Preis DM. 1.-

Postversandort München

25 JAHRGANG

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

2. April-Heft 1953 Nr. 8

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER — 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Messeheft zur Technischen Messe in Hannover vom 26. April bis 5. Mai 1953
Verstärkter Umfang

Aus dem Inhalt:

Vielseitige Elektrotechnik in Hannover 133
Was kostet der Spaß? 133
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik in Hannover:
Rundfunk- und Fernsehempfänger 134
Fernsehantennen und Antennenverstärker 136
Magnettongeräte und Zubehör . 137
Fonogeräte und Zubehör 138
Preiswerte Spezialmikrofone . . . 139
Neue Tonfrequenz- und Ultraschallgeräte 139
Bauelemente, Einzelteile und Kleinzubehör 140
Batterien und Umformer für Funkanlagen 141
Neue Siemens-Kleingleichrichter 141
Lautstrahler und Breitbandkombinationen 141
Kennzeichnung der Fernseh-Bildröhren 139
Die neue Endpentode EL84 139
Aktuelle FUNKSCHAU 142
Erfahrungen mit UKW-Hand-Sprechfunk-Geräten 143
Ein Kurzwellenadapter für Autosuper 144
Funktechnische Fachliteratur . . . 144
Praktischer Umgang mit Kristalloden (7. Teil):
Anwendungen in Fernmeldeschaltungen und in der Elektronik 145
FUNKSCHAU-Auslandsberichte 146
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Selbstbau von Thermoschaltern; Einfache Chassis-Halter; Durchführungskondensatoren selbst gefertigt; Siebblock verursacht Aussetzen des Oszillators . . 147
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 148
Der neue Elektronenstrahl-Oszillograf Philips GM 5659 für den Rundfunk- und Fernseh-Service 148
Das Universal-Fernseh-Service-Gerät Klemt FWO 200 150
Das Magnetonband — ein wichtiger Faktor der Schallautzeichnung 151
Tauchspulenmikrofon zu niedrigem Preis 152
Neue Empfänger / Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen . . . 152/154

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Funktechnische Arbeitsblätter

Sk 12 Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren (Kurzwellen-Bandspreizung) Blatt 1 bis 3

Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter (Stand am 31. 12. 52) 1 Blatt

Unser Titelbild: Neues UKW-Hand-Sprechfunk-Gerät für Amateure, entwickelt von Ingenieur H. F. Steinhauser, beschrieben im Radio-Praktiker-Bändchen Nr. 49 „UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch" (Aufnahme: C. Stumpf)

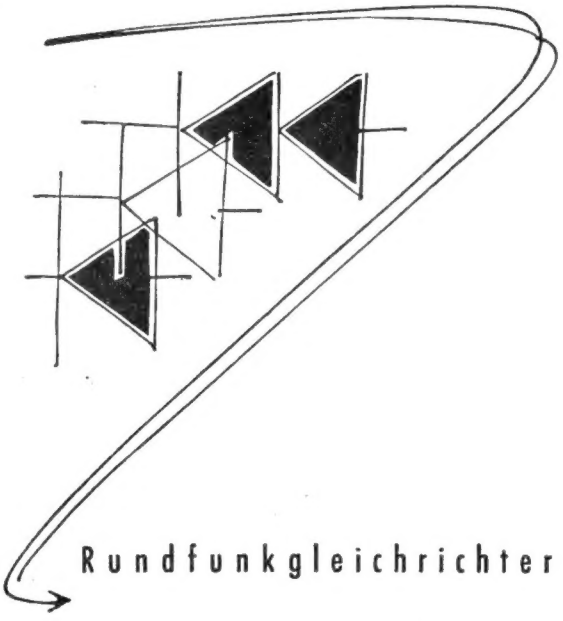
Schimmel Hans W.,
Tal 10/4 Tks.

Egon Großhaus · Bonzelerhammer

EISEN- und METALLWAREN-FABRIK bei Grevenbrück i. Westf.

S·A·F BAUTEILE

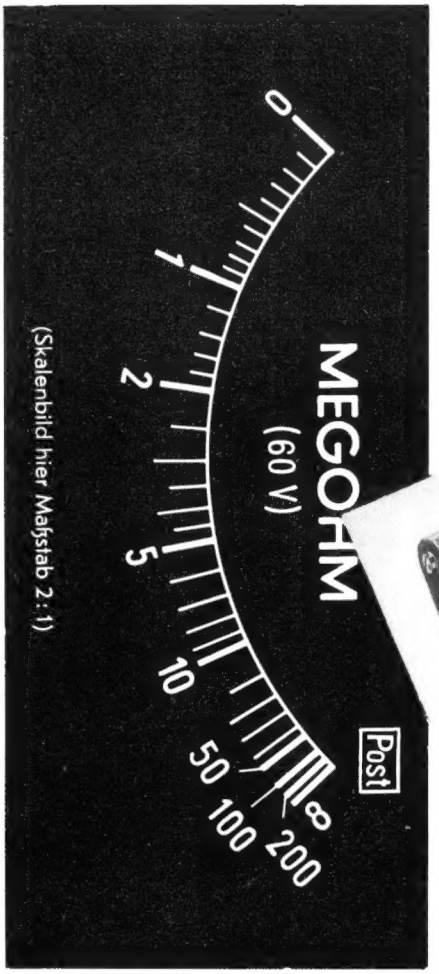
für die Nachrichten-Technik



Rundfunkgleichrichter

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

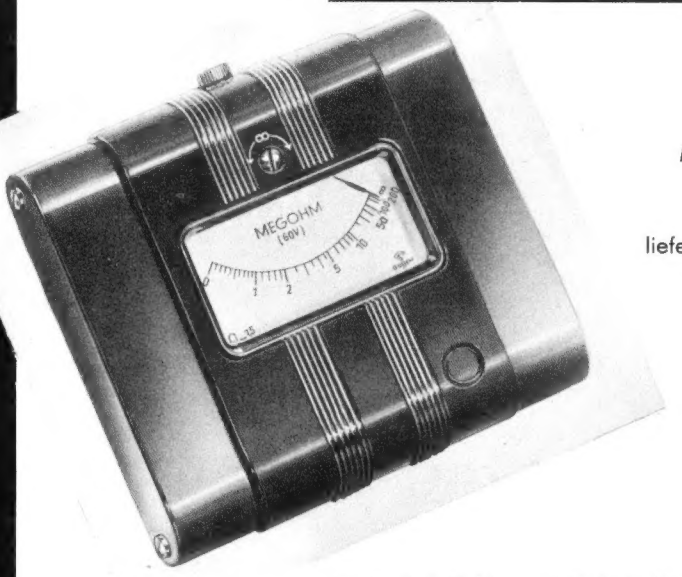
Technische Messe Hannover, Halle 10, Stand 253



Aus unserem Fabrikationsprogramm

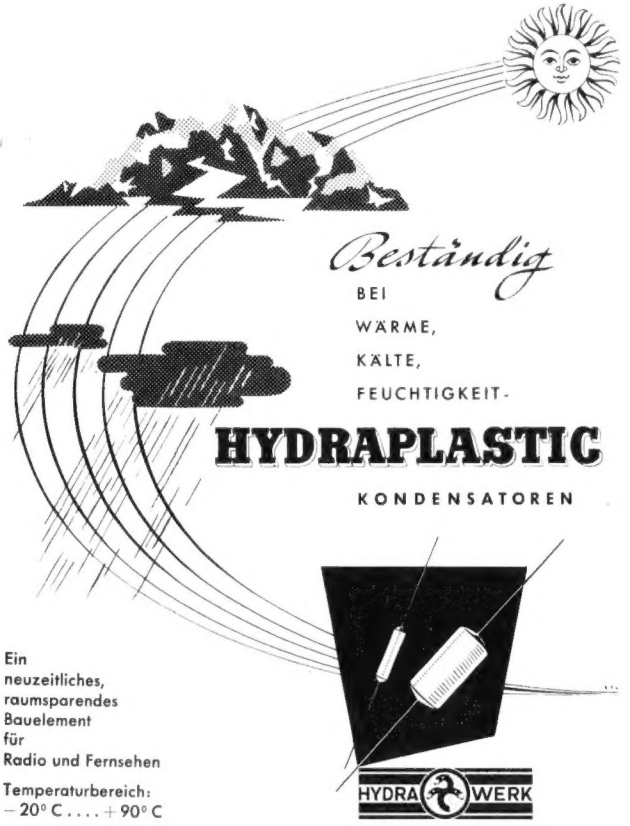
GOSSEN

Megohmmeter



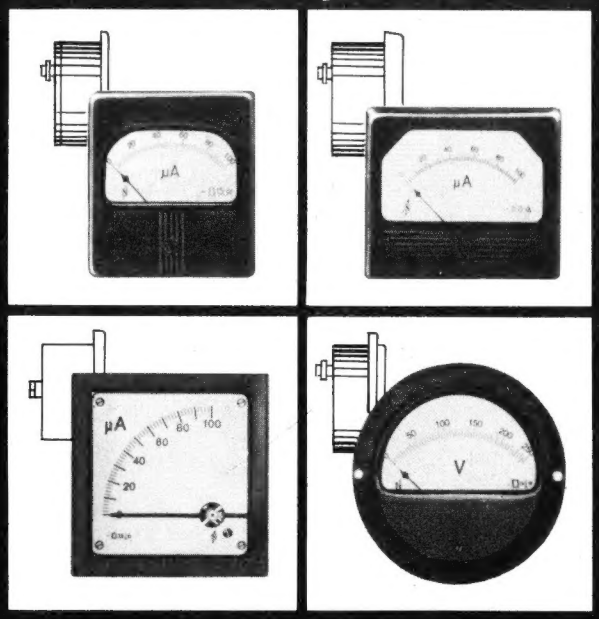
Meßbereich 0 bis 200 MΩ
2 eingebaute Batterien
liefern die Meßspannung 60 V
Abmessungen:
108 mm breit
95 mm hoch
30 mm tief

GOSSEN · ERLANGEN · BAYERN



HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT, BERLIN N 20

Neue Typen!



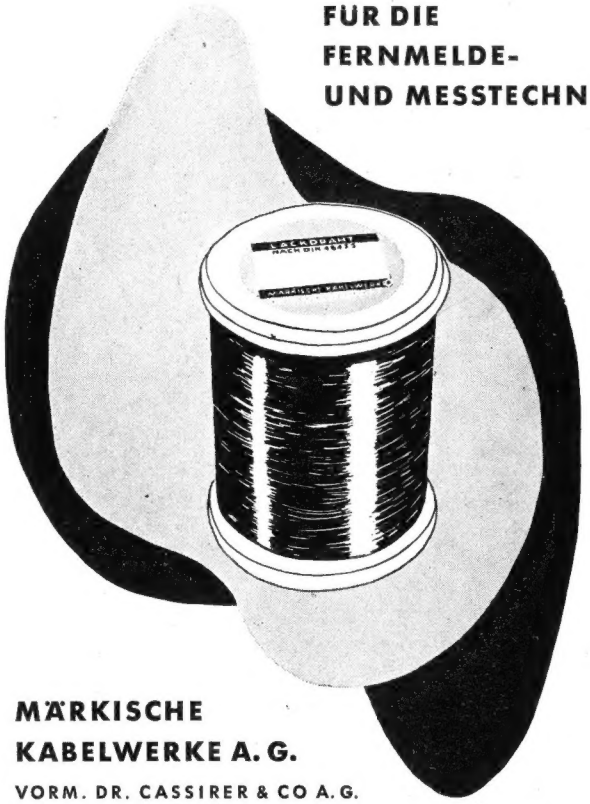
Messinstrumente

Rund-, Quadrat- und Rechteckformen
Leistungsmesser – Frequenzmesser
Vielfach-Messgeräte – Röhrenprüfgeräte
Kondensatoren für Leuchtstofflampen
Bitte fordern Sie Listen!

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN B 25

LACKDRÄHTE
FÜR DIE
FERNMELDE-
UND MESSTECHNIK



MÄRKISCHE
KABELWERKE A. G.
VORM. DR. CASSIRER & CO A. G.

BERLIN-SPANDAU UND SULINGEN / HAN.

Höhere Wirkungsgrade –
Höhere Frequenzen –
BROWN-BOVERI-SENDERÖHREN

BBC BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM

Neuentwickelte BBC-Sende- und Gleichrichterröhren auf der Technischen Messe Hannover, Halle 9 Stand 600/700.

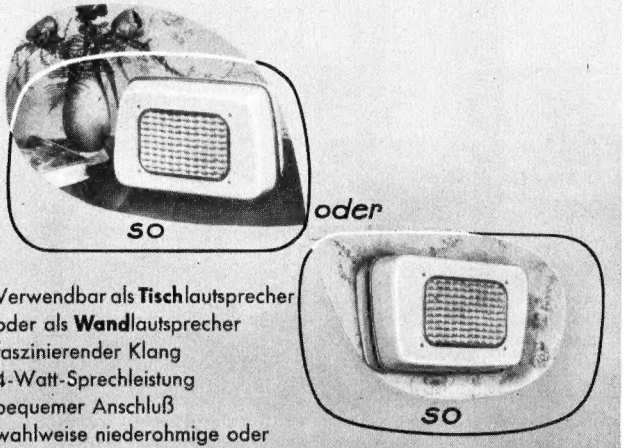
FERTIGUNGS-PROGRAMM
HALBLEITERWIDERSTÄNDE "NEWI"
KERAMISCHE KONDENSATOREN
KUNSTFOLIEKONDENSATOREN
ELEKTROLYTKONDENSATOREN
TRIMMERKONDENSATOREN
PAPIERKONDENSATOREN
NIEDERVOLTZERHACKER
DREHKONDENSATOREN
STÖRSCHUTZMITTEL
DREHWIDERSTÄNDE
FESTWIDERSTÄNDE
WELLENSCHALTER

QUALITÄTS RADIOTEILE

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK
UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

Zur Technischen Messe Hannover: Halle 10, Erdgeschoß, Stand 754, 756, 758

ISOPHON
Lautsprecher
»JSONETTA«



1. Verwendbar als **Tisch**lautsprecher
2. oder als **Wand**lautsprecher
3. faszinierender Klang
4. 4-Watt-Sprechleistung
5. bequemer Anschluß
6. wahlweise niederohmige oder
7. hochohmige Anschlußmöglichkeit
8. breite Richt-Charakteristik durch
9. ovalen Alnico-Lautsprecher
10. Gehäuse aus schalltotem Material (Abmessungen 255 x 170 x 120 mm)

Preis nur DM 33.50

ISOPHON · E. FRITZ & CO · BERLIN-TEMPELHOF

TECHNISCHE MESSE HANNOVER · HALLE 10
Erdgeschoß, Stand 669

Das höchstempfindliche Band
für alle Heimgeräte

mit Bandgeschwindigkeiten
von 19 und 9,5 cm / sec

Verlangen Sie unseren Prospekt

Agfa

AGFA AKTIENGESELLSCHAFT
FÜR PHOTOFABRIKATION
MAGNETONVERKAUF LEVERKUSEN · BAYERWERK

Das Phonogeschäft sollten Sie in den stillen Monaten pflegen!

Denken Sie an die Bearbeitung der Gaststätten, Gartenlokale, Strandbäder, Kurplätze.

Und denken Sie an

Dual

Zuverlässig, einfach zu bedienen, naturgetreu in der Wiedergabe.
Schneller, vorbildlicher Kundendienst.

Geringe Lagerhaltung durch bewußte Beschränkung auf wenige Grundtypen:

Wechsler-Chassis DUAL 1002 ..... DM 172.-
Wechsler-Chassis ..... DM 182.-
auf Nußbaum-Holzsockel
Spieler-Chassis DUAL 270 ..... DM 88.-

Ausgereifte, international bewährte Konstruktion

GEBR. STEIDINGER
ST. GEORGEN-SCHWARZWALD

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik IN HANNOVER

Zur Technischen Messe der Deutschen Industriemesse Hannover

Querschnitt der Technik — Empfänger, Bauelemente und Zubehör

Wie alljährlich ist auch in diesem Jahr die Funkindustrie mit ihren Nachbargebieten Elektroakustik, Schallaufzeichnungstechnik und Elektronik wieder in großem Umfang auf der Technischen Messe in Hannover vertreten. Entsprechend dem Charakter als Exportmesse treten dabei solche Erzeugnisse in den Vordergrund, für die die Herstellerfirmen auf Auslandsaufträge rechnen. Daneben gibt die Messe auf unserem Fachgebiet Gelegenheit, die neuesten Schöpfungen an Fernsehempfängern und — der Jahreszeit entsprechend — die neuen Reiseempfänger vorzustellen. Die Einzelteilindustrie macht mit ihren verbesserten Bauelementen bekannt, die zum Herbst auf der Funkausstellung in vielen Geräten anzutreffen sein werden — Die nachfolgenden Berichte wollen einen Querschnitt durch die neueste Entwicklung an Radio- und Fernsehempfängern, Bauelementen und Zubehör geben, ohne sich dabei auf die in Hannover gezeigten Modelle zu beschränken.

In diesem Jahr ist auch der Franzis-Verlag mit einem Stand in einer der Haupthallen vertreten (Halle 10, Stand 850a), um seinen zahlreichen Freunden Gelegenheit zu geben, die vielfältigen Verlagswerke kennenzulernen.

Rundfunk- und Fernsehempfänger

Export-Empfänger — ein wichtiger Faktor des deutschen Außenhandels

Die Ausfuhr von Rundfunkempfängern hat sich weiterhin günstig entwickelt. Die Qualität der deutschen Empfänger wird im Ausland sehr geschätzt und die Industrie ist bemüht, mit tropenfesten Spezialmodellen für Batteriebetrieb und Kurzwellen-Bandspreizung den Wünschen der Kunden entgegenzukommen. In überseeischen Gebieten mit wenigen Mittelwellensendern hat der Kurzwellen-Rundfunkempfang große Bedeutung. Da auch zwischen 80 und 180 m viele kleinere Stationen arbeiten (z. B. in Indonesien und Südamerika), muß sich der Gesamtbereich von Exportempfängern von etwa 10 bis 600 m erstrecken, während auf Langwellenempfang meist verzichtet werden kann. In den angrenzenden Ländern (Schweiz und Niederlande) finden dagegen neuerdings Geräte mit UKW-Bereich zunehmend Anklang; hier wirkt die ausgezeichnete Wiedergabe der deutschen UKW-Programme exportfördernd und es können die serienmäßigen Modelle des Inlandmarktes abgesetzt werden.

Zur Pflege des Exports gehört nicht nur die technische Durchbildung der Geräte selbst, sondern vor allem auch eine sehr rege Vertriebsorganisation, um die Empfänger abzusetzen, die verschiedenartigsten Bestimmungen und Devisenvorschriften der einzelnen Länder einzuhalten, fremdsprachliche Prospekte, Schaltbilder und Abgleichvorschriften auszuarbeiten usw. Gerade beim Export ist daher eine besonders enge Zusammenarbeit zwischen Technikern und Kaufleuten notwendig.

Außer an wirtschaftlich arbeitenden Geräten für Trockenbatteriebetrieb besteht in Überseegebieten ohne Stromversorgung auch vielfach an Heimgeräten Interesse, die aus Autobatterien betrieben werden können, denn Autobatterien sind in allen Gegenden der Welt vorhanden und können überall aufgeladen werden.

Vor den für Exportzwecke entwickelten Rundfunkgeräten der AEG ist der Super 122/222 für diese Betriebsart bestimmt. Die Stromversorgung kann sowohl aus einer 6-V-Trockenbatterie als auch aus einer Autobatterie über einen Zerhacker erfolgen. Der Empfänger besitzt 6 Röhren, 7 Kreise, fünf Wellenbereiche und eine Gegentaktendstufe. Die Übersee-Ausführung ist tropenfest. — Ein Gerät von höchster Empfindlichkeit und Tonqualität ist der nur für Übersee bestimmte tropenfeste AEG-Super 262 W. Dieser 9-Röhren-Empfänger wird aus dem Wechselstromnetz betrieben, die Sprechleistung beträgt 10 W.

Bei den den acht Modellen des Graetz-Exportprogramms wurde auf den in Übersee nicht benötigten UKW-Bereich verzichtet. Die einfachen Geräte enthalten eine Kurzwellenlupe zur Banddehnung; bei den größeren Empfängern sind die Kurzwellenbänder stark gespreizt. Außerdem sind die für Tropengebiete wichtigen Bereiche mit aufgenommen worden. Die Tropenausführungen — kenntlich durch einen Zusatzbuchstaben T an der Typenbezeichnung — besitzen Holzgehäuse, die nach einem besonderen Verfahren tropenfest gemacht wurden; ebenso sind die Einzelteile aller Geräte tropenfest.

Von den beiden Batteriegeräten ist der Empfänger 259 B hervorzuheben. Mit seinen 6 Röhren reicht er an die Lautstärke und Klangfülle eines Netzempfängers heran. Die Ausgangsleistung ist infolge einer besonderen Schaltung sechsmal größer als bei den üblichen Batterieempfängern; dabei ist der Anodenstromverbrauch aber nur 1,6mal so groß. Dieser Verbrauch kann durch eine Stromsparschaltung noch herabgesetzt werden, wenn die volle Ausgangsleistung nicht benötigt wird.

Der tropenfeste Exportsuper 262 ZWT wurde für Gebiete ohne Netzanschluß zum Betrieb an einer Akkumulatorbatterie herausgebracht. Der Zerhackerteil befindet sich innerhalb des Gehäuses und ist so sorgfältig abgeschirmt, daß der Empfang trotz der hohen Empfindlichkeit nicht durch Zerhackerstörungen beeinträchtigt wird. Als Zerhackerpatronen können neben den bei uns erhältlichen NSF- und Kaco-Ausführungen auch englische und amerikanische Typen verwendet werden. Das Gerät ist außerdem für Netzanschluß umschaltbar.

Grundig bringt unter der Bezeichnung 2020 WZI bzw. 2022 WZI einen 6-Kreis-Klaviertastensuper für Mittelwelle und vier Kurzwellenbereiche heraus. Er ist auf 110, 125, 220, 240 V Wechselstrom und auf 6-V-Autobatteriebetrieb umschaltbar. Röhren: ECH 42, EF 41, EAF 42, EL 42, EM 34 und Trockengleichrichter. Die Negativskala ist für den Mittelwellenbereich übersichtlich in Frequenzen geeicht. Die Ausführung 2020 WZI besitzt ein Preßstoffgehäuse und die Type 2022 WZI ein elegantes Holzgehäuse.

Das weitere Exportprogramm dieser Firma umfaßt vier Grundtypen, sämtlich mit Drucktastenbereich-Schaltung aber mit verschiedener Ausstattung. Das einfachste Gerät ist ein 6-Kreis-Super mit zwei Bereichen; darauf folgen zwei Ausführungen mit vier Bereichen; den Schluß bildet ein 9-Kreis-Luxus-Super mit acht bandgespreizten Bereichen und einer 8-W-Gegentaktendstufe mit der Röhre EL 12. Wie wandlungsfähig eine Grundtype sein kann, zeigt der 6-Kreis-Super 1020. Er ist in Wechselstromausführung entweder für MW, LW, KW 1, KW 2 oder für MW- und drei KW-Bereiche lieferbar. Mit der gleichen Bereichsabstufung ist er aber auch als Batterieempfänger für 1,5 V Heizspannung und 90 bzw. 120 V Anodenspannung mit den Röhren DK 92, DF 91, DAF 91, DL 94 erhältlich, so daß also von einer Type vier Abwandlungen vorhanden sind, mit denen man allen Wünschen der Auslandskunden gerecht werden kann.

Das Exportprogramm von Lembeck enthält folgende Geräte: Europa T/Export W, ein 6-Kreis-Drucktastensuper für Wechselstrom. Der durchgehende Gesamtbereich von Mittelwelle bis 29 MHz ist in vier Teilbereiche aufgegliedert. Unter der Bezeichnung Europa-T-Schatulle wird eine Fonoschatulle mit 8/7-Kreisen, Drucktastenautomatik und Zehnplattenspieler herausgebracht. Auch zwei Batterie-Heimgeräte unter den Namen Hobby B/Export und Olympia B sind in dem Programm enthalten. Beide Empfänger werden in zwei verschiedenen Bereichsaufteilungen geliefert.

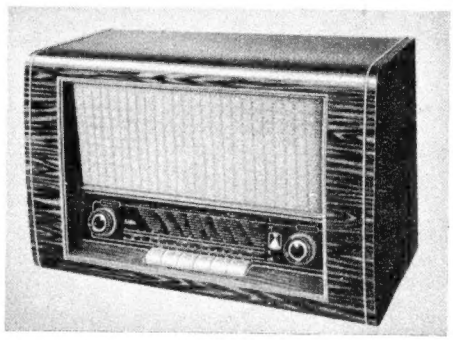
Ausführung I: KW 1 = 11...30 m, KW 2 = 30...85 m, KW 3 = 85...214 m, MW = 187...585 m.

Ausführung II: KW 1 = 11...30 m, KW 2 = 30...85 m, MW = 187...585m, LW = 850...2000 m.

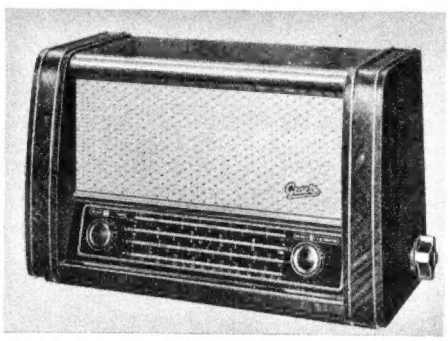
Beide Ausführungen sind mit den Röhren DF 91, DK 92, DAF 91 und DL 4 bestückt. Das Gerät Hobby besitzt einen 3-Watt-Lautsprecher, das Gerät Olympia einen 4-Watt-Lautsprecher mit 185 mm Durchmesser.

Aus dem umfangreichen Exportprogramm der Saba-Werke ist der Drucktasten-Super UWZ/EWZ 125 an erster Stelle zu nennen; es ist ein 6-Kreis-Empfänger für Wechselstrom und für Akkumulatorbetrieb mit Zerhacker. Auf Wunsch wird dieses Gerät in Sonderausführung mit einer Ladeeinrichtung geliefert. Die vier Wellenbänder reichen von 11,3...180 m. Hinzu kommt der Mittelwellenbereich von 520...1620 kHz. Die beiden 6-Kreis-Super UW 125 und EW 125 besitzen den gleichen Schaltungsaufbau, sind jedoch nur für Netzbetrieb eingerichtet.

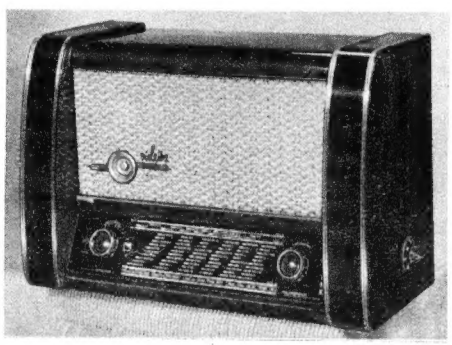
Als Besonderheit stellt Saba noch den 7-Kreis-Drucktastensuper UB 125/EB 125 für Trockenbatterie-Betrieb aus. Dieser Empfänger besitzt die gleiche Kurzwellenband-Einteilung wie die vorhergehenden; er hat eine besonders hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe. Ein weiteres Kennzeichen ist der große 11 000-Gauss-Lautsprecher in tropenfester Ausführung.



Saba-Exportempfänger UWZ/EWZ 125



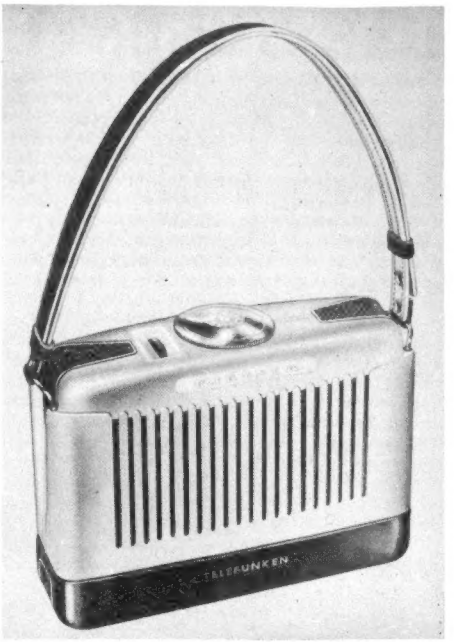
Graetz-Super 262 ZWT für Zerhackerbetrieb in Tropenausführung



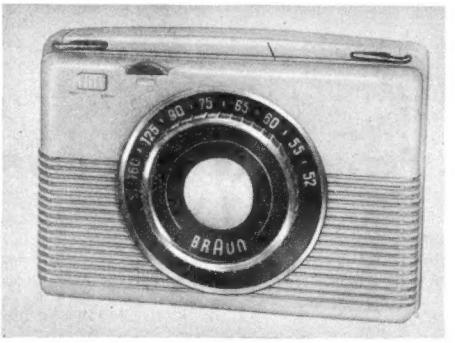
Violetta-Exportsuper W 250 KK

Der neue Grundig-Drucktasten-Boy

Reiseempfänger Schaub-Corso



Reisesuper Telefunken - Partner



Braun-Reiseempfänger 100 B

Das Exportprogramm wird abgerundet durch die Typen Export W 100 und GW 100 und durch Exportausführungen der bekannten Saba-Geräte Schwarzwald, Bodensee, Baden-Baden und Villingen.

Telefunken stellt sieben Exportgeräte für Netzanschluß und zwei Batterie - Heimempfänger aus und bietet damit den ausländischen Käufern eine reichhaltige Auswahl.

Einen von 13...585 m durchgehenden, vierfach unterteilten Wellenbereich weisen die tropenfesten Exporttypen Violetta 200 KK und 250 KK von Tonfunk auf. Beide Typen sind entweder als 6 - Kreis - Wechselstromsuper, oder als Batteriegeräte mit Gegentaktendstufe (2 × DL 11) erhältlich. Die Batteriegeräte sind dadurch besonders interessant, daß der Röhrensatz DCH 11, DF 11, DAF 11, 3 × DL 11 aus Trockenbatterien oder nach Umschaltung aus einem 2 - V - Sammler geheizt werden kann. Ferner ist eine Sparschaltung vorgesehen, durch die der Anodenstrom von 15 auf 11 mA und der Heizstrom von 300 auf 200 mA herabgesetzt wird. Äußerlich unterscheiden sich die beiden Typen lediglich durch ein größeres Gehäuse beim 250 KK. — Ein einfaches Gerät Violetta 100 W im Bakelitegehäuse besitzt drei Bereiche und ist entweder in Allstrom- oder in Batterieausführung lieferbar.

Das Frühjahr bringt neue Reiseempfänger

Die Technische Messe Hannover gibt Gelegenheit, die neuesten Schöpfungen an Reiseempfängern gerade zum richtigen Zeitpunkt — zur Eröffnung der sommerlichen Reisezeit — vorzustellen. Auch dieses Jahr kann man die Reiseempfänger wieder unterteilen in reine Batteriegeräte mit besonders kleinen Abmessungen und geringem Gewicht und in größere Universalgeräte für Batterie- und Netzbetrieb. Eine Neuheit stellen jedoch Reiseempfänger mit UKW-Bereich dar. Sie wurden durch die UKW - Mischtriode DC 90 ermöglicht. Der UKW-Bereich im Reiseempfänger ist deswegen kein Luxus, weil er an gewitterreichen Tagen ungestörten Empfang ermöglicht und vor allem auch die Verwendung als Zweitgerät im Heim zuläßt, wo man heute auf UKW - Empfang nicht mehr verzichten möchte.

Der neue Akkord - Koffersuper Offenbach 53 verwendet für die Bereichsschaltung einen 3teiligen Tastensatz (Lang-Mittel-Kurz). Die Stromversorgung erfolgt entweder aus einer 9-V-Heizbatterie und einer 80-V-Anodenbatterie, oder in Allstrombetrieb aus dem Lichtnetz. Das stabile Sperrholzgehäuse ist mit abwaschbarem Kunstleder- oder Lederbezug lieferbar. Eine Sonderausführung enthält die Abstimmanzeigeröhre DM 71.

Der Braun - Koffersuper 100 B ist ein reines Batteriegerät mit 6 Kreisen und den Röhren DK 92, DF 91, DAF 91, DL 94 für den Mittelwellenbereich. Ein Sparschalter gibt einen Zusatzwiderstand in der gemeinsamen Minusleitung frei, so daß die Gittervorspannung der Endröhre vergrößert und der Anodenstromverbrauch herabgesetzt werden.

Der große Erfolg des Batterie-Reisesupers Grundig - Boy gab Anlaß, diese Type jetzt in drei verschiedenen Ausführungen herauszubringen. Das neue Modell Boy-Standard wird für nur 98 DM geliefert und kommt in den Farben grün, rot und beige auf den Markt. Das Modell Boy-Luxus für 126 DM hat ein Gehäuse in Elfenbeinfarbe. Größe und Form der Gehäuse bei beiden Geräten sind gleich. Das Standard-Modell weist einige Vereinfachungen gegenüber der Luxus - Ausführung auf. Beide sind Mittelwellensuperhets mit 6 Kreisen und 4 Röhren. Unterschiede bestehen vor allem im Lautsprecher; bei der teureren Ausführung wird ein Magnet mit 10 000 Gauss verwendet. Der Drehkondensator wird über ein Planetengetriebe mit drei Kugeln angetrieben, die um die Kondensatorachse kreisen. Für den Zeigerweg von 180° sind 2½ Knopfumdrehungen erforderlich.

Die Annehmlichkeit der Drucktastenautomatik kommt nunmehr auch dem neuen großen Reiseempfänger Drucktasten-Boy zugute, der auch für Netzbetrieb vorgesehen ist. Die Tasten dienen zum Ein- und Ausschalten und zum Wählen der drei Bereiche KW, MW und LW.

Alle drei Grundig-Reisesuper besitzen verbesserte Ferritstabantennen mit verringerter Dämpfung, wodurch die Empfindlichkeit gesteigert werden konnte. Die Ferritantenne im Drucktasten-Boy ist auch im KW-Bereich wirksam.

Eine hübsche modische Form zeigt der neue Schaub - Koffersuper Corso. Er mißt nur 24 × 17 × 8 cm und ist entsprechend leicht im Gewicht. Dieses Gerät ist für Batterie- und Lichtnetzbetrieb eingerichtet. Die 75-V-Anodenbatterie und die 9-V-Heizbatterie sind in ihrer Kapazität auf gleiche Betriebszeit abgestimmt. Die Röhren werden durch einen Heizüberspannungsschalter geschützt. 6 Kreise, 4 Röhren (DK 92, DF 91, DAF 91, DL 94), Ferritantenne und permanent-dynamischer Lautsprecher mit 10 cm Durchmesser kennzeichnen die Schaltung dieses Empfängers im Kleinformat.

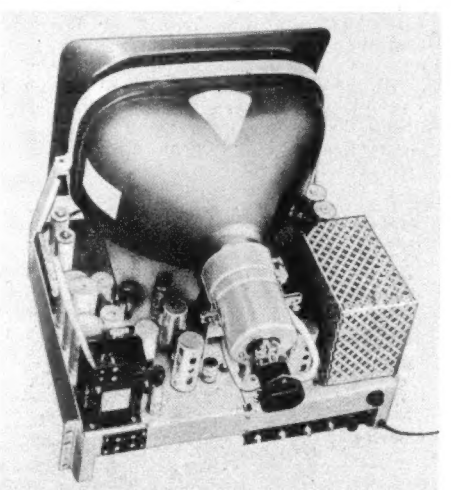
Telefunken bringt ein Kleingerät, den Koffersuper Partner heraus, der bei einer Größe von nur 23 × 18 × 7 cm leicht mitzunehmen ist und aus Batterien sowie aus dem Lichtnetz betrieben werden kann. — Der Kofferempfänger Bajazzo U besitzt erstmals Empfangsmöglichkeit im UKW-Bereich.

Der Weltfunk - Kofferempfänger Pascha 53 zeichnet sich wieder durch seine vielfältigen Betriebsmöglichkeiten aus. Er kann unterwegs entweder aus Trockenbatterien, oder aus einem Nickel-Kadmium-Sammler mit Wechselrichter gespeist werden. Im Heim ist Netzbetrieb vorgesehen und außerdem kann der Sammler, ohne ihn aus dem Gerät auszubauen, am Netz aufgeladen werden. Das Aufladen ist aber auch mit Hilfe einer Spezialladeschnur aus einer 6-V-Autobatterie möglich, so daß die Stromversorgung des Gerätes nirgends Schwierigkeiten bereitet. Ganz neu ist die Anschlußmöglichkeit für ein Elektronenblitzgerät, das ebenfalls aus dem eingebauten Sammler und Wechselrichter betrieben werden kann. Als weitere Besonderheit besitzt dieser Empfänger die Batterieabstimmröhre DM 70.

Neue Konstruktionen bei den Autosupern und Fernsehempfängern

In den letzten Heften der FUNKSCHAU wurden bereits die wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiet der Autosuper und Fernsehempfänger besprochen. Die technische Messe in Hannover gibt Gelegenheit, einige weitere Neuschöpfungen kennenzulernen.

Der Grundig-Drucktasten-Autosuper wird nunmehr für MW, LW und UKW geliefert. Er besitzt Vorstufe, Ratiodetektor und Gegentaktendstufe mit 5 W Ausgangsleistung. Von den 7 Rundfunk- und 10 UKW - Kreisen sind 3, bzw. 2 abstimmbar. Röhren: EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, ECC 82, 2mal EL 42, Trockengleichrichter. Die Drucktastenautomatik dient zur Festeinstellung von drei beliebigen MW- oder UKW - Sendern und einem Langwellensender. Die blendungsfrei beleuchtete Glasskala trägt eine abgekürzte kHz-Eichung. Das Gerät ist in Empfangsteil, Stromversorgungsteil und Lautsprecher aufgeteilt. Der Empfangsteil besitzt die Abmes-



Chassis des Nord-Mende-Fernsehgerätes Panorama

sungen 24,5 × 18,5 × 10 cm und läßt sich daher gut in den Armaturenbrettern aller Kraftwagentypen unterbringen.

Die Entwicklung der deutschen Fernsehempfänger schreitet ähnlich schnell voran, wie es bei den UKW - Empfängern zu beobachten war. Im Vordergrund des Interesses stehen dabei mit Recht höchste Empfindlichkeit, einwandfreie Synchronisierung und einfache Bedienung der Geräte. Beim neuen Nord-Mende-Fernsehempfänger Panorama ist die Empfindlichkeit durch Verwendung einer Spezial-Doppeltriode in Cascode-Schaltung auf das Äußerste gesteigert. Selbst in Entfernungen bis zu 100 km vom Sender wurde je nach den örtlichen Bedingungen das Programm noch gut empfangen. Besonderer Wert wurde auch auf eine wirksame Störbegrenzung im Bild- und Tonteil, verbunden mit einer indirekten Zeilensynchronisierung gelegt. Zeilen- und Bildablenkfrequenz brauchen daher während des Betriebes nicht mehr nachgestellt zu werden, die Bedienung wird also sehr vereinfacht. Auch das Differenzton-Verfahren erleichtert die Bedienung. Man stellt mit dem Feinabstimmer nur auf beste Bildgüte ein, die Tonwiedergabe ist dann zwangsläufig klar und sauber.

Der Empfänger besitzt 17 Röhren, 3 Kristalldioden und einen Selengleichrichter. Der Kanalwähler ist für 11 Fernsehkanäle eingerichtet. 10 Bild- und 4 Tonabstimmkreise sorgen für die richtige Form der Durchlaßkurven. Die Bild-Zwischenfrequenz des mit drei Röhren EF 80 bestückten Zf-Verstärkers beträgt 26 MHz. Zur Bildgleichrichtung dient eine Kristalldiode DS 160, als Bildröhre die neue Type MW 36-44. Der Ablenkteil enthält die Röhren ECL 80 (Amplitudensieb und Trennstufe), ECC 81 (Multivibrator für Zeilenfrequenz), PL 81 (Zeilenkippendröhre), ECL 80 (Sperrschwinger und Endstufe für Rasterfrequenz), PY 80 (Spardiode) und EY 51 (Hochspannungsgleichrichter).

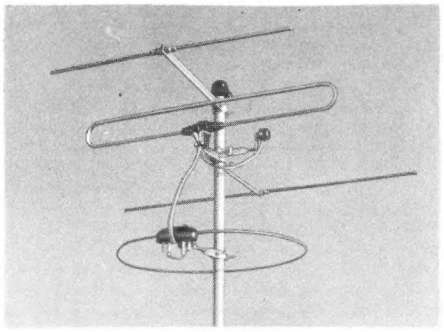
Abmessungen in cm	Tischgerät	Standgerät
Breite	50	50
Höhe	47	80
Tiefe	42	42

Heimempfänger für den Inlandsmarkt

Die Grundig - Geräte 810 und 1010 haben je einen zusätzlichen Langwellenbereich erhalten und besitzen dadurch jetzt vier Drucktasten. Sie werden unter den Bezeichnungen 810 L und 1010 L geführt.

Die Lembeck - Radio-Werke erscheinen mit einer neuen Gerätetype Olympia T auf dem Markt. Es handelt sich um einen 7/8-Kreis-Super mit Drucktasten - Automatik für die Bereiche UKW, KW, MW und LW. Bestückt ist das Gerät mit den Röhren EF 80, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, EM 4 und einem Trockengleichrichter. Bei der angegebenen Kreiszahl und der sonstigen Ausstattung ist der Preis von 298 DM als besonders vorteilhaft anzusehen.

Auch Wega - Radio bringt zur Nachsaison ein neues Gerät Herold 1001, heraus. In der UKW - Vorstufe wird eine Doppeltriode ECC 81 verwendet. Die weitere Bestückung lautet: ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, EM 11, Trockengleichrichter. Dieser 6/9-Kreis-Drucktastensuper wird für 249 DM angeboten.



Hirschmann-Fernsehantenne mit UKW-Ringdipol kombiniert

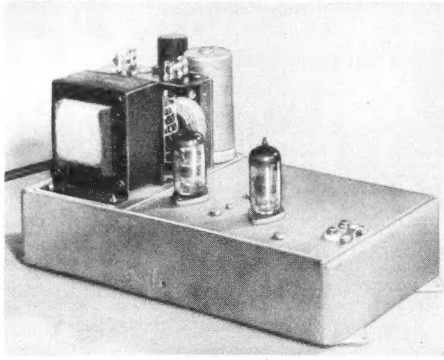
Fernsehantennen und Antennenverstärker

Fernsehantennen werden zweckmäßig als **Breitbandantennen** ausgelegt, damit sie auch bei Kanalwechsel oder beim Hinzukommen neuer Fernsehsender weiter verwendbar sind. Bei der Firma Richard Hirschmann (Eßlingen am Neckar) wurden daher die Empfangseigenschaften der Antennen des aus sechs Typen bestehenden Programmes (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 6) auf Grund zahlreicher und sorgfältiger Messungen weiter verbessert. Die Ausführungen Fesa 100 (2 Elemente), 200 (3 Elemente), 300 (4 Elemente in einer Ebene), 600 (8 Elemente in 4 Ebenen) und 2100 (4 Elemente in 2 Ebenen) sind sämtlich für den Empfang aller sieben Kanäle im Fernsehband III von 174...223 MHz eingerichtet. Die Type Fesa 1200 dient zum Empfang der Kanäle 1 bis 4 im Band I (40...68 MHz, Lopik-Empfang). Für den zusätzlichen UKW-Rundfunkempfang empfiehlt sich die richtwirkungsfreie Universal - Ringantenne Ura (s. FUNKSCHAU 1952, Heft 16, S. 334), da normalerweise bei den heutigen hohen Empfindlichkeiten der UKW-Empfänger auf den Antennengewinn durch ein Richtsystem verzichtet werden kann. Die Kombination einer Fernsehantenne mit einem solchen Ringdipol ergibt auch ein ansprechendes Aussehen, und das Tragrohr wird hierbei gleichmäßig belastet.

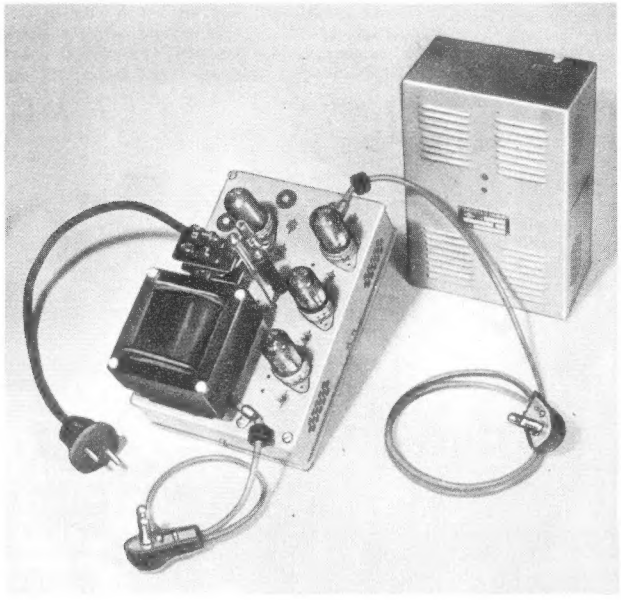
Auf dem Gebiet der Autoantennen wurden von Hirschmann die Neuentwicklungen Auta 600, 800 B, 1200 und 2100 geschaffen. Sie sind infolge ihrer Bemessung auch für den UKW-Empfang geeignet.

Gemeinschaftsantennenanlagen für Wohnhäuser bieten durch das Wegfallen des Antennengewirrs auf den Dächern nicht nur architektonisch einen besseren Anblick, sondern infolge der sachgemäßen Durchbildung aller Einzelheiten gewährleisten sie auch einen genußreichen und störungsarmen Empfang aller Rundfunkwellenbereiche. Die Antennenanlagen der Firma Anton Kathrein (Rosenheim/Obb.) gliedern sich auf in Dachbodenantennen für 1 bis 4 Teilnehmer, Übertragerantennen für 1 bis 8 Teilnehmer und Verstärkeranlagen für 30 bis 50 Teilnehmer. Der Anteil für Betriebskosten und Amortisation je Teilnehmer beträgt für eine Verstärkeranlage mit 40 Teilnehmern noch nicht einmal 1 DM im Monat, ein Betrag, der gern aufgewendet wird, wenn dafür eine einwandfreie Empfangsspannung aus der Antennensteckdose in der Wohnung zur Verfügung steht.

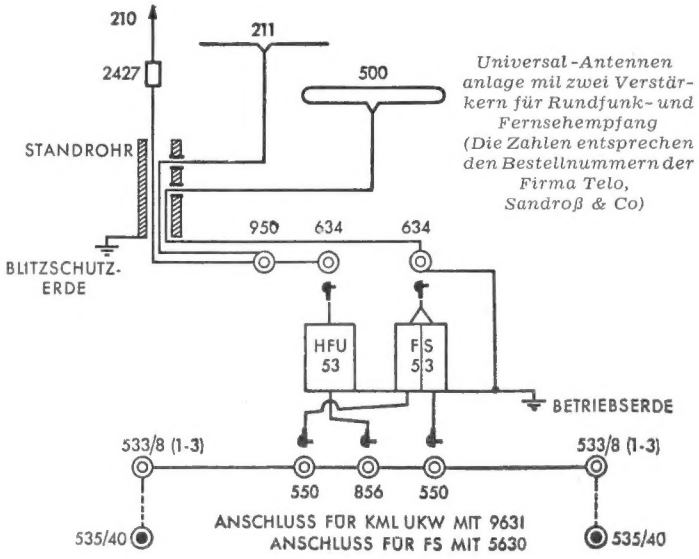
Der Fernseh-Antennenverstärker FS 650 von Kathrein für jeweils zwei benachbarte Fernsehkanäle ist für einen Teilnehmer oder zum Aufbau einer kleinen Allbereichantennenanlage bis zu etwa 8 Teilnehmern gedacht. Mit zwei besonders rauscharmen Doppeltrioden wird hierbei eine etwa 20fache Verstärkung erzielt. Ein- und Ausgang sind für 240 Ω (symmetrisch) und 60 Ω (unsymmetrisch) angepaßt. Der Verstärker wird unmittelbar an der Dachdurchführung des Antennenkabels angebracht und verbessert daher das Signal/Störverhältnis bei längeren Kabelleitungen bzw. er gestattet den Anschluß mehrerer Teilnehmer an eine Fernsehantenne.



Rechts: Kathrein-Fernseh-Antennenverstärker



Telo-Fernseh-Antennenverstärker für Gemeinschaftsanlagen



Universal-Antennenanlage mit zwei Verstärkern für Rundfunk- und Fernsehempfang (Die Zahlen entsprechen den Bestellnummern der Firma Telo, Sandroß & Co)

Zur Ermittlung des günstigsten Aufstellungsortes und zum Auspeilen der Antennenrichtung wurde bei Kathrein das **Antennen-Testgerät S 611** entwickelt. Es ist als AM/FM - Superhetempfänger für 36,8 bis 101,5 und für 151...229 MHz in vier Bereichen ausgelegt. Der Meßwert wird durch ein Instrument angezeigt und kann zur Kontrolle mit dem Kopfhörer abgehört werden. Die Empfindlichkeit beträgt etwa 3 µV. Das Antennen-Testgerät wird mit handelsüblichen Kofferbatterien betrieben. Es ist mit einem Umhängeriemen ausgerüstet und leicht überall mitzuführen. In Verbindung mit einer freibeweglichen Meßantenne können auch auf schwer begehbaren Dächern die günstigsten Stellen zum Antennenbau ermittelt werden.

Fernsehantenne mit angepaßter Impedanz: Bei einer neuentwickelten Fernsehantenne wurde von dem bereits bei UKW - Antennen erprobten Prinzip der Anpassung durch Abgriffe am Dipol und entsprechende Bemessung der dreieckförmigen Zuleitung Gebrauch gemacht. Dieses Prinzip (Matched Impedance) ermöglicht es, auch bei einer Vielzahl von Elementen ohne zusätzliche Transformationsglieder stets genau auf 240 Ω anzupassen. Die Antenne bleibt infolge des Wegfalles der Transformationsglieder sowie durch Verwendung einfacher durchgehender Dipolstäbe sehr leicht und stabil und hat keine große Windlast zu tragen. Außerdem ist der Aufbau völlig unkompliziert, und es kann praktisch nichts falsch gemacht werden. Die Ausführung FSA 621 der Fa. Fuba Hans Kolbe & Co (Hildesheim) wird jeweils für drei Nachbarkanäle abgestimmt geliefert. Sie ist in zwei Ebenen mit je drei Elementen aufgebaut. Zwei dieser Antennen können mit Hilfe eines Verbindungsgliedes zu einer scharf bündelnden Vier-Ebenen-Antenne vereinigt werden.

Eine moderne Gemeinschaftsantennenanlage für 50 Teilnehmer und für die Empfangsbereiche Lang, Mittel Kurz, Ultrakurz und Fernsehen ist von der Firma Siemens auf der Antennenschau im ersten Stock der neuen Halle 10 aufgebaut. Diese Anlage zeigt eine Stabantenne zum Empfang der LMK-Bereiche. An ihrem Standrohr sind ein UKW - Faltdipol mit Reflektor und ein Fernsehdipol mit Reflektor und Direktor befestigt. Beide Dipole werden über kurze Leitungsstücke mit dem Antennenübertrager für sämtliche Übertragungsbereiche zusammengeschaltet. Zu den Teilnehmern führt eine einzige Leitung. Sie gabelt sich in jeder Wohnung in eine Rundfunk- und eine Fernsehanschlußdose auf, da beide Empfänger wohl kaum nebeneinander aufgestellt und bestimmt nicht gleichzeitig betrieben werden. Wo eine Fernsehantenne zur Zeit noch nicht verlangt wird, kann die Anlage so aufgebaut werden, daß sie sich später ohne Schwierigkeiten auf Fernsehen erweitern läßt. Die Gesamtkosten sind dabei nicht höher als die sofortige vollständige Installation.

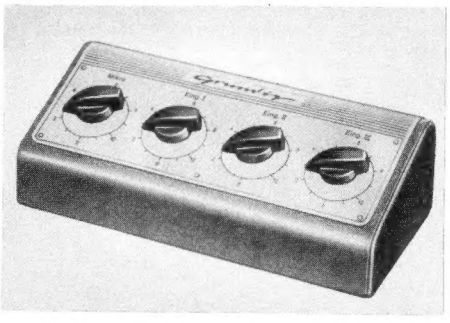
Für Neubauten empfiehlt sich nicht nur die Anlage einer Rundfunk - Gemeinschaftsantenne, sondern zweckmäßig wird auch gleich die Empfangsmöglichkeit für Fernsehsendungen berücksichtigt. Größere Störfreiheit ergibt sich bei durchgehender Verwendung von abgeschirmtem 60-Ω-Kabel. Bei den **Telo-Antennenanlagen** der Firma Sandvoß & Co (Hamburg-Wandsbeck) sind daher die Antennenelemente, nämlich der UKW - Dipol und Vierelement - Yagi - Fernsehantenne, auf 60 Ω Fußpunktwiderstand abgeglichen, während der senkrechte Antennenstab für Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang durch Übertrager auf diesen Wert angepaßt ist. Die von den Antennen gelieferten Spannungen werden über Filter und elektrische Weichen auf das gemeinsame Kabel gekoppelt und auf der Empfängerseite durch ähnliche Anordnungen getrennt. Bei Anlagen für größere Teilnehmerzahlen wird für den Rundfunkempfang ein aperiodischer Verstärker HFU 53 und für den Fernsehempfang ein Fernseh-Antennenverstärker FS 53 zwischengeschaltet. Besondere Sorgfalt ist auf die gegenseitige Entkopplung der Teilnehmersteckdosen verwendet, um vor allem beim Fernsehempfang Störungen durch Oberwellen von Oszillatoren oder Kippgeräten zu vermeiden. In allen Einzelheiten durchgebildetes Installationsmaterial bietet Sicherheit für geringste Hf-Verluste und durchgehend richtige 60 - Ω - Anpassung ohne Stoßstellen.

Besonders bemerkenswert ist der **Fernseh-Antennenverstärker FS 53,** der mit drei rauscharmen Doppeltrioden ECC 81 ausgerüstet ist. Bei einer Stufenverstärkung von 5,5 können etwa 20 Teilnehmer mit insgesamt 140 m Zuleitungskabel versorgt werden.

Magnettongeräte und Zubehör

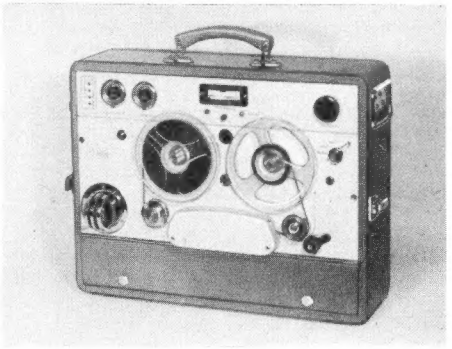
Im gleichen Maß, in dem die Industrie immer neue verbesserte Magnettongeräte auf den Markt bringt, wächst auch das Interesse an Geräten „nach Maß". Es bahnt sich eine ähnliche Entwicklung an, wie sie uns vom Plattenspieler bekannt ist: Zahlreiche Interessenten wollen sich nur ein zuverlässiges Laufwerk kaufen und die elektrischen Einrichtungen ganz nach ihren Sonderwünschen selbst zusammenstellen. Für diese Kreise liefert die Firma Schall-Echo-Berlin (Berlin-Wilmersdorf) unter dem Sammelnamen „Bauart JS" **Bausätze für Tonbandgeräte.** Das Laufwerkchassis JS 3 enthält einen Spezialmotor und drei getrennte Köpfe. Der Transport des 350-m-Bandes erfolgt über eine Umlenkrolle und über eine mit einer großen Schwungmasse versehenen Antriebsrolle nach dem Umschlingungsprinzip. Außer der Tonrolle für 19 cm/sec können zusätzlich solche für 9,5 oder 38 cm/sec beigegeben werden. Der Bausatz JS 31 enthält außer dem vorerwähnten Chassis noch sämtliche Teile für den Aufbau der erforderlichen Verstärker. Drei weitere betriebsfertige Bandgeräte werden als Einbaumodell (JS 32), als Einbaumodell mit Hinterbandkontrolle (JS 33) und als vollständiges Reportergerät JS 323 (einschließlich Mikrofon und Lautsprecher) auf den Markt gebracht. Darüber hinaus ist der Hersteller in der Lage, alle Sonderwünsche auf dem Magnettongebiet individuell durch Spezialgeräte zu befriedigen.

Ein sehr zuverlässiger und handlicher (40 × 32 × 22 cm) **Reportage-Koffer** erscheint unter der Typenbezeichnung Reporter 700 L bei Grundig (Fürth/Bayern). Er unterscheidet sich äußerlich kaum von der Vorgängertype 500 L, aber er besitzt doch zwei sehr wesentliche Verbesserungen. Durch einen kleinen Schalthebel, der gleichzeitig die Entzerrer umschaltet, wird die Drehzahl des Motors wahlweise so eingestellt, daß man entweder mit 9,5 oder mit 19 cm Bandgeschwindigkeit je Sekunde arbeiten kann. Bei der verringerten Motordrehzahl erreicht man eine Spieldauer von 2 × 60 Minuten je Bandspule und eine obere Grenzfrequenz von 6000 Hz. Eine neu hinzugekommene Tonblende erlaubt bei der Wiedergabe eine Beschneidung der Bässe, wodurch die Wortverständlichkeit in Sonderfällen auffallend gebessert werden kann. An interessantem Zubehör erschien für dieses Gerät ein äußerst robustes Tauchspulenmikrofon (86 DM), ein Vierfach-Mischpult zur Überblendung mehrerer Tongeschehen und eine **Endlos - Bandkassette.** Letztere kann bis zu 35 m Band aufnehmen und je nach Bandgeschwindigkeit Texte von sechs oder zwölf Minuten Höchstdauer ununterbrochen wiedergeben. Das Tonband wird verschränkt zu einer endlosen Schleife zusammengeklebt und eignet sich so beispielsweise für die Wiedergabe von Werbetexten, Museumsführungen und ähnlichem. Am Textende aufgeklebte Metallfolien können eine Relais-Schalteinrichtung steuern, die das Gerät außer Betrieb setzen oder auf „Warten" oder „Pause" umschalten.



Vierteiliges Mischpult für Bandgeräte (Grundig)

Die Deutsche Philips GmbH (Hamburg) gibt bekannt, daß in Hannover erstmals ein **9,5-cm-Bandgerät** ausgestellt wird. Leider lagen, als dieser Bericht geschrieben wurde, noch keine näheren technischen Angaben vor.



Maihak-Batterie-Magnettongerät MMK 4

Ein **Magnettongerät mit Schallplattenspieler,** das auf die Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec sowie auf zwei Schallplattendrehzahlen umgeschaltet werden kann, wird als Modell B 9001 von der Werifon GmbH (Allensbach/Bodensee) gebaut und als Chassis, Koffergerät, Schatullen- oder Schrankausführung geliefert. Interessant ist, daß ein unterteiltes Schwungscheibensystem für Klavierfestigkeit sorgt und daß alle Arbeitsvorgänge durch Tasten gesteuert werden. Eine Sondertaste „Wortwiederholung" läßt das Band für Diktatzwecke langsam zurücklaufen, und eine eingebaute Mischeinrichtung sowie ein Mithörschalter sind wertvolle Hilfseinrichtungen für den Betrieb im Tonstudio.

Für den Entwurf von Magnettongeräten steht jetzt eine reiche Auswahl an Spezialköpfen für jeden Verwendungszweck zur Verfügung. Unter den Nowaphon-Köpfen der Firma W. H. W. Bogen (Berlin - Lichterfelde - West), die für Bandgeräte mit Spaltbreiten von 7 - 10 - 14 - 20 und 28 µ sowie mit L-Werten von 2 - 7 - 25 - 70 - 100 und 1000 mH erhältlich sind, fallen **Stereo - Magnetköpfe** und **Drahttonköpfe** auf. Für die Tonwiedergabe von Schmalfilmen mit magnetischer Tonspur hat die Firma Dr. Georg Puluy (Bayreuth) einen **Schmalfilm-Kleinstkopf** entwickelt, der nur 10 × 12 × 8 mm mißt. Sein Spalt-Erker ragt über den Körper des Kopfes hinaus, so daß er nur die Tonspur, aber nicht die Perforation oder das Bild berühren kann. Durch diese Bauweise wird verhindert, daß Bild oder Filmrand mechanisch zusätzlich beansprucht werden.

Die H. Maihak AG (Hamburg 39) zeigt als Neuentwicklungen zwei **netzunabhängige Magnettonkoffergeräte,** von denen das Modell MMK 3 ein besonders leichtes Reportagegerät für eine Aufnahme-Höchstdauer von sechs Minuten darstellt. Um handliches Format (in die Aktentasche passend) und geringes Gewicht zu ermöglichen, wurde auf allen entbehrlichen technischen Aufwand verzichtet. Das Gerät MMK 4 besitzt dagegen eine Spieldauer bis zu 15 Minuten und erlaubt Tonaufnahmen in höchster Qualität. Es enthält einen Pegelanzeiger und einen angebauten Pilot-Tonkopf für **lippensynchrone Ton-Bild-Wiedergabe** nach dem Maihak-Synchronisier-Verfahren.

Fonogeräte und Zubehör

Die Deutsche Philips GmbH (Hamburg) hat ihr Fonoprogramm erweitert und stellt in Hannover verschiedene interessante Neuerungen aus. Sämtliche **Einfachlaufwerke** besitzen jetzt ein auf drei Drehzahlen umschaltbares Reibradgetriebe, und der auf einen gegenüber der früheren Ausführung stabiler ausgebildeten Tonarm aufsteckbare Tonkopf kann ausgewechselt und auf zwei verschiedene Nadelprofile umgestellt werden. Alle Modelle sind mit einem vollautomatischen Ausschalter ausgestattet, der durch den von der Auslaufrille bewirkten Vorschub in Tätigkeit gesetzt wird. Es werden nachgenannte Fonogeräte hergestellt.

Kleines Einfachlaufwerk 2002

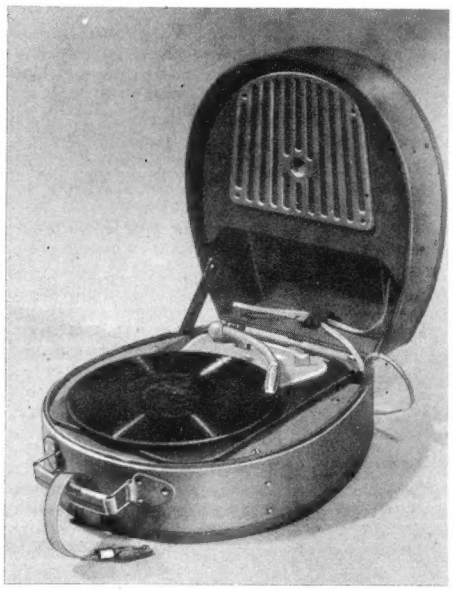
Großes Einfachlaufwerk 2112 für Truheneinbau

Kleiner Phonokoffer 2110

Großer Phonokoffer 2115 mit Plattenfach

Phonokoffer 2113 mit Verstärker und Lautsprecher.

Das Gerät 2110 erscheint in dem bekannten Preßgehäuse, während das Modell 2115 noch ein zusätzliches Plattenfach enthält. Eine völlige Neukonstruktion stellt der mit Verstärker und Lautsprecher ausgerüstete **Phonokoffer 2113** dar. Er ist — wenn man es einmal so ausdrücken will — ein moderner Nachkomme des guten alten Koffer-Sprechapparates. Man kann ihn ohne Inanspruchnahme eines Rundfunkempfängers überall dort in Betrieb setzen, wo ein Lichtnetzanschluß zur Verfügung steht. Auf vielen Anwendungsgebieten (Unterricht, Tanzkurs, Musikpädagogik) wird ein solches Gerät manche Lücke schließen.



Philips-Phonokoffer 2113 mit Verstärker und Lautsprecher

Ein guter Gedanke ist es, ein **Schallplatten-Laufwerk mit Drucktastenbedienung** herauszubringen (Georg Föller, Berlin-Lichterfelde-West). Drei Tasten bewirken die Drehzahlumschaltung und drei weitere bedienen einen eingebauten Entzerrer. Drückt man die mit M bezeichnete Taste, so erhält man eine normale Breitbandwiedergabe. Ein Druck auf T beschneidet die Höhen, während die Taste H die Tiefen unterdrückt. Selbst stark rauschende ältere Platten lassen sich noch brauchbar wiedergeben, wenn man Höhen und Tiefen gleichzeitig abschneidet und dadurch absichtlich mit schmaler niederfrequenter Bandbreite arbeitet. Der sehr leichte Kristalltonarm mit Doppelsaphir vermittelt beim Spiel moderner Aufnahmen eine UKW-ähnliche Wiedergabequalität. Ein äußerst präzis hergestellter Plattenteller, der versenkt eingebaut ist, sorgt für einen schwankungsfreien Lauf.

Für den Schallfolien-Spezialisten sind einige Angaben der Firma Willy Künzel (Berlin-Steglitz) über neuere **Untersuchungen an Melafon-Folien** von Interesse. Diese mit einer schneidfähigen Lackschicht versehenen Tonträger lassen eine Aufzeichnung des Frequenzbandes von 40 bis 16 000 Hz zu. Sie eignen sich daher nicht nur für Studios und Archive, sondern auch für Matrizierzwecke.

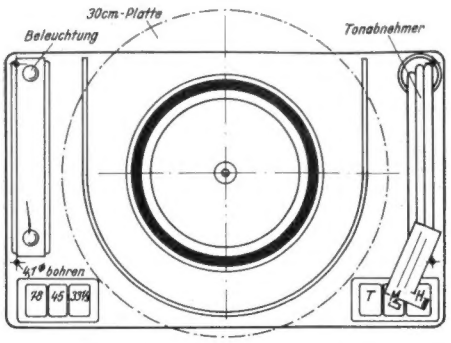
Für den Antrieb von Fono-, Draht- und Magnettongeräten hat die Elac (Kiel) zwei als **Einphasen-Asynchronläufer** ausgebildete Motoren MOW 1 und MOW 2 entwickelt. Beide Typen, die wegen ihrer selbstschmierenden Sinterlager praktisch keinerlei Wartung bedürfen, zeichnen sich durch einen bemerkenswert erschütterungsfreien und geräuscharmen Lauf aus. Sie arbeiten ohne mechanischen Drehzahlregler auch bei Laständerung weitgehend konstant.

Die Telefunken GmbH (Hannover) hat ihren **Plattenspielkoffer** in einer Sonderausführung, die den Namen „Musikus" trägt, zu einem Universalgerät ausgebildet. Im Deckel ist ein Lautsprecher, unterhalb der Platine ein Abspielverstärker untergebracht. Letzterer enthält die Verbundröhre PCL 81, er verfügt über je einen Lautstärke- und Klangregler sowie über eine Signal-Glimmlampe, die den Betriebszustand des Verstärkers anzeigt. Der Kofferdeckel kann abgenommen und zusammen mit dem eingebauten Lautsprecher an einer schallgünstigen Stelle des Zimmers aufgestellt werden. Selbstverständlich läßt sich auch jeder andere Lautsprecher mit einem Widerstand von 3 bis 5 Ω verwenden. Wenn gelegentlich die Wiedergabe über ein vorhandenes Empfangsgerät oder über eine Lautsprecheranlage erfolgen soll, verbindet man den Tonabnehmer des „Musikus" über ein besonderes Kabel direkt mit der verfügbaren Anlage. Beim Einstecken der Verbindungsschnur trennen zwei Schaltbuchsen den Kristalltonarm zweipolig vom Kofferverstärker.

Unter der Markenbezeichnung „Aequiphon" fertigt das Elektroakustische Laboratorium Alexander Schaaf (Gauting/München) vier **Geräte für beste Klangwiedergabe,** die zum hochwertigsten zählen, was die Elektroakustik heute bieten kann. Die Geräte werden vornehmlich von Tonstudios zur Aufnahme-Kontrolle, von Musik- und Forschungsinstituten, von der Geräteindustrie sowie von gepflegten Gaststätten und ernsthaften Musikliebhabern benutzt. Man erzielt mit ihnen eine Klangtreue, die bis an die Grenzen der menschlichen Wahrnehmbarkeit reicht.

Als Grundstock zu einer solchen Wiedergabeeinrichtung wird eine Lautsprecherkombination geliefert, die drei über Weichen angeschlossene Spezial-Tiefton- und zwei Hochton-Lautsprecher enthält. Ferner ist ein verzerrungsarmer 25-Watt-Verstärker eingebaut. Frequenzlinearisierung, Lautsprecher-Anpassung und Schrankgehäuse (122×85×42 cm) sind so ausgelegt, daß ein der Eingangsspannung (etwa 100 mV an 100 kΩ) proportionaler Schalldruck erzielt wird. In der waagerechten Ebene werden alle Frequenzen in einem Winkel von 60°, in der senkrechten innerhalb von 30° gleichmäßig abgestrahlt. Zur Erläuterung sei bemerkt, daß der Ausdruck „Lautsprecherkombination" auch durch den Begriff „Abhörschrank" ersetzt werden kann. Jedenfalls ist das Gerät dazu bestimmt, an niederohmige Steuerleitungen angeschlossen zu werden und dabei eine Wiedergabe in der höchsten heute erzielbaren Qualität zu vermitteln.

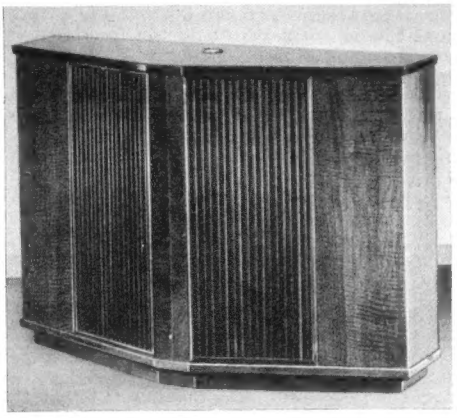
Telefunken-Plattenspielkoffer Musikus



Klaviertasten-Plattenspieler L 103 (Föller)

Für transportable Verwendung ist eine Sonderausführung in einem grauen Reisegehäuse (84 × 85 × 45 cm) lieferbar, dessen Schallöffnungen durch Türen verschließbar sind, die im geöffneten Zustand die Schallabstrahlung der Tiefen unterstützen.

Für die Lautsprecherkombination ist ein **Steuergerät** erhältlich, das zur Wiedergabe von Schallplatten dient und wahlweise mit einem Kristall- oder einem dynamischen Tonabnehmer ausgerüstet werden kann. Bei der zuerst genannten Ausführung erstreckt sich der Frequenzbereich von 30 bis 14 000 Hz, bei der zweiten von 20 bis 16 000 Hz. Ein eingebauter zweistufiger Röhrenentzerrer gestattet es, die Tiefenanhebung wahlweise bei 250, 500 oder 1000 Hz beginnen zu lassen und damit den Schneidfrequenzgängen handelsüblicher Schallplatten optimal anzupassen. Mit einer kontinuierlich einstellbaren Tonblende dämpft man die aufgezeichnete Höhen-Voranhebung moderner Schallplatten auf das gewünschte Maß und kompensiert damit bei oft gespielten Aufnahmen das Nadelrauschen. Das Steuergerät liefert eine mittlere Tonspannung von 200 mV an 500 Ω. Wegen seines niederohmigen Ausgangs lassen sich in gewissen Grenzen beliebig lange Steuerleitungen verlegen, so daß Plattenspiel- und Lautsprechergerät an den günstigsten Stellen aufgestellt werden können. Es ist ohne weiteres möglich, von einem Steuergerät aus mehrere Lautsprecherkombinationen mit Tonspannung zu versorgen.

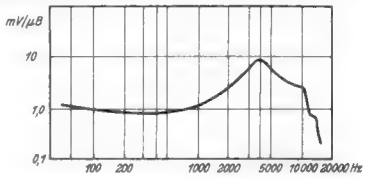


Lautsprecherkombination mit eingebautem Verstärker (Alexander Schaaf)

Preiswerte Spezialmikrofone

Die Mikrofonhersteller gehen in steigendem Maße dazu über, für Sonderzwecke preiswerte Spezialmikrofone zu schaffen. Ein **Kristall-Kehlkopfmikrofon** (Preis 43.— DM), das eine klare Sprachübertragung aus lärmerfüllten Räumen zuläßt, wird von der Firma H. Peiker (Bad Homburg v. d. H.) auf den Markt gebracht. An einem stoffbezogenen Stahlbügel, der um den Hals des Sprechers gelegt wird, befinden sich eine Mikrofonkapsel von 24,5 mm ⌀ und ein als Gegenauflage ausgebildeter Kunststoffteil. Die als Beschleunigungsempfänger arbeitende Sprechkapsel liegt etwa 3 bis 5 cm neben dem Kehlkopf an und reagiert nur auf Körperschall. Gegen Luftschall ist sie nahezu völlig unempfindlich. Selbst Raumgeräusche von 100 Phon können die Stimme des Sprechers in keiner Weise stören. Als besonderer Vorteil des neuen Mikrofons wird angegeben, daß die sonst von einem Kehlkopfmikrofon älterer Bauart schwer auseinandergehaltenen Vokale A, O und U hier gut unterschieden werden können. Diese Eigenschaft wirkt sich sehr angenehm bei Sprechern mit tiefen Stimmen aus. — Das neue Mikrofon eignet sich nicht nur für Kommando- und Sprechanlagen, deren Sprecher in lärmerfüllten Räumen tätig sind (Hüttenwerke, Sportplätze u. dgl.), sondern es dürfte auch in großen Bürobetrieben für Diktatzwecke viele Vorzüge zeigen.

Ein **Kristall-Tischmikrofon** in einem geschmackvollen Gehäuse liefert Ronette GmbH. (Hinsbeck/Rhld.) unter der Typenbezeichnung T 44 (Preis 34.50 DM). Das Gehäuse



Frequenzkurve des Kristallmikrofons T 44

besteht aus einem elfenbeinfarbigen, elastischen Kunststoff, der auch einer rauhen Behandlung gewachsen ist. Die vollkommen metallgeschlossene und neu entwickelte Sprechkapsel DX 12 enthält ein mehrfach gegen Feuchtigkeit imprägniertes Kristallsystem. Den Frequenzverlauf zeigt die **Kurve**, aus der man gleichzeitig erkennt, daß die Höhen bei 4000 Hz im Interesse besonders guter Sprachverständlichkeit stark angehoben sind. Die Empfindlichkeit beträgt 1,3 mV/µb und die Innenkapazität 2,2 nF bei 1000 Hz.

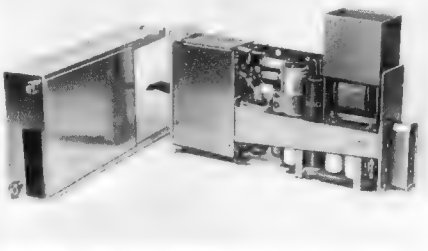
Neue Tonfrequenz- und Ultraschallgeräte

In Hannover wird ein interessanter **Kassettenverstärker** der Maihak AG (Hamburg) zu sehen sein, der die Anlagentechnik in größeren Studios wesentlich vereinfacht. Dieses mit zwei Röhren bestückte Gerät besitzt eine Verstärkung von 34 db und kann wahlweise als Mikrofon-, Trenn-, Zwischen- oder Hauptverstärker betrieben werden. Seine kleinen Abmessungen — die Frontplatte mißt nur 134 × 47 mm — machen es möglich, ihn direkt in den Regietisch einzubauen, wodurch sich ein besonderes Verstärkergestell erübrigt. Die Stromaufnahme aus dem 220-V-Netz beträgt nur 40 mA, der Klirrfaktor liegt unter 0,1 %, und der Frequenzverlauf ist zwischen 60 und 10 000 Hz geradlinig.

Philips (Hamburg) wird erstmals den **750-Watt-Großverstärker** und einen 35-Watt-Tischverstärker zeigen.

Bei Telefunken (Hannover) sind neben einem **Studio-Abhörschrank** und einem Vollverstärker die **Gartentonsäule** — eine Abart des Eckenlautsprechers — und mehrere Kondensatormikrofone zu sehen.

Eine **Gegensprechanlage**, bei der die Teilnehmer ohne Umschalten sprechen und hören und sich dabei völlig frei im Raum bewegen können, zeigt die AEG (Frankfurt/M.). Die Sprechgeräte enthalten je ein Mikrofon und die Auswähltasten für die Gegenstationen. Der Lautsprecher wird an passender Stelle im Zimmer aufgehängt. Beim Besprechen des Mikrofons wird eine im Verstärker angebrachte Rückkopplungssperre gesteuert, die den Verstärkungsweg automatisch in die gewünschte Sprechrichtung umlegt. Eine Echosperre verhindert, daß der Lautsprecher des angesprochenen Teilnehmers in dessen eigenes Mikrofon „spricht" und ein elektrisches „Umkippen" der Rückkopplungssperre verursacht. Diese kann erst wieder in Tätigkeit treten, wenn der eigene Lautsprecher schweigt. Die höchstzulässige Sprecherentfernung beträgt in ruhigen Räumen 2 m, und die Lautsprecher-Wiedergabe kann der Raumgröße angepaßt werden.



Kassettenverstärker der Maihak

Eine recht interessante Anwendbarkeit der Ultraschallwellen fand die Elac (Kiel), die eine **elektroakustische Walschreckanlage** entwickelte. Durch Gruppenanordnungen von Ultraschwingern werden unter Wasser vom Fangschiff aus Ultraschallimpulse ausgesendet, die den Wal aufscheuchen und zum Auftauchen veranlassen. Das Tier verrät sich auf große Entfernung durch seine Atemfontäne und wird dann von zwei in einem bestimmten Winkel ausgesandten Schallstrahlen in die Zange genommen, so daß es sich bequem jagen und fangen läßt. Gegenüber komplizierten Ortungsgeräten hat diese Anlage den Vorzug der Billigkeit. Sie besitzt eine Reichweite von 4 Seemeilen und wurde allein für diese Saison auf 27 Schiffen Norweger Reedereien eingebaut.

Geräte für die Funktelefonie

Unter der Bezeichnung „Handfunktelefon HFT 0,5 W" stellt die Land- und See-Leichtbau GmbH (Neumünster) ein **tragbares Funksprechgerät** aus, das etwa 3,5 kg wiegt (Abmessungen: 7,5 × 8 × 31 cm) und bequem mit einer Hand gehalten und bedient werden kann. Es ist mit acht D-Röhren bestückt, leistet als Sender ungefähr 300 mW und verfügt mit seinem Empfangsteil über eine mittlere Empfindlichkeit von 5 µV. Es ist dazu bestimmt, Entfernungen von rund 5 km sicher zu überbrücken.

Die Quarzfrequenz wird in zwei Stufen versechsfacht und steuert im C-Betrieb die Endröhre DL 907 an. Letztere wird mit max. 80 % im Heising-Verfahren amplitudenmoduliert. Das Gerät, das für Wechselsprechen eingerichtet ist, benutzt seine Tonfrequenzstufe beim Empfang als Endröhre für den dynamischen Hörer und bei Sendebetrieb als Modulator. Mit im doppelten Sinn „tragbaren" Aufwand gelang es, recht beachtliche technische Eigenschaften zu erzielen. Die Störstrahlung des mit zwei Vorstufen ausgestatteten Pendelempfängers liegt weit unter 30 µV/m, sein Rauschabstand beträgt 20 db. Die Betriebsfrequenz ist zwischen 30 und 180 MHz wählbar.

Gleichzeitig erscheint eine auf dieses Gerät abgestimmte ortsfeste **Funksprech-Leitstelle**, die die Rolle einer Vermittlung übernehmen kann. Die Abmessungen des mit zehn Röhren bestückten Empfängers betragen 25×35×26 cm, die des 6-Röhren-Senders 35×28×26 cm (Hf-Leistung = 10 Watt).

Kennzeichnung der Fernseh-Bildröhren

Wir werden oft von unseren Lesern gefragt, welche Bedeutung die Buchstaben und Ziffern der Typenbezeichnung von Bildröhren besitzen. Wenn die Bedeutung der Ziffern auch noch nicht feststeht, so können wir heute doch eine Erläuterung der Buchstaben veröffentlichen. Diese Buchstaben-Kennzeichnung gilt auch für Meßröhren.

Kennbuchstaben der Fernseh-Bildröhren

Der erste Buchstabe dient zur Kennzeichnung der Fokussierung und Ablenkung.

- **A** Fokussierung elektrostatisch Ablenkung elektromagnetisch
- **D** Fokussierung elektrostatisch Ablenkung elektrostatisch in zwei Richtungen
- **M** Fokussierung elektromagnetisch Ablenkung elektromagnetisch

Der zweite Buchstabe kennzeichnet die Schirmeigenschaften.

- **B** Blau fluoreszierend, besonders kurze Nachleuchtdauer
- **C** Blau-violett fluoreszierend, sehr kurze Nachleuchtdauer
- **F** Orange fluoreszierend, sehr lange Nachleuchtdauer
- **G** Grün fluoreszierend, mittlere Nachleuchtdauer
- **N** Grün fluoreszierend, lange Nachleuchtdauer (ersetzt durch R-Schirm)
- **P** Zuerst bläulich fluoreszierend mit kurzer Nachleuchtdauer, danach grünlichgelb fluoreszierend mit sehr langer Nachleuchtdauer
- **R** Grünlich-gelb fluoreszierend, lange Nachleuchtdauer
- **W** Weiß fluoreszierend, mittlere Nachleuchtdauer
  Farbtemperatur 7500° K (Direktsicht-Röhren), oder
  Farbtemperatur 6500° K (Projektionsröhren)

Beispiel:

MW = Bildröhre mit elektromagnetischer Fokussierung und elektromagnetischer Ablenkung, weiß fluoreszierend bei mittlerer Nachleuchtdauer

Die neue Endpentode EL 84

Die neue Endröhre EL 84 in Allglastechnik mit 9-Stift-Sockel wurde von Telefunken entwickelt, um größere Ausgangsleistungen bei Spitzengeräten zu erzielen. Sie gibt bei 250 V Betriebsspannung eine Sprechleistung von 5,5 Watt ab. Die übrigen Daten wurden so bemessen, daß man die neue Type mit den gleichen Schaltungen wie die bisher üblichen 4-Watt-Endröhren EL 11 und EL 41 betreiben kann. Zwei Röhren EL 84 im Gegentakt-A-Betrieb ergeben etwa 12 Watt Sprechleistung bei 6,5 % Klirrfaktor.

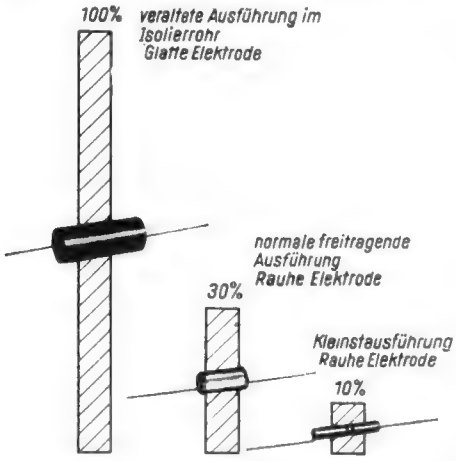
Genaue Betriebswerte für diese neue Röhrentype werden als Röhren-Dokumente in einem der nächsten Hefte der FUNKSCHAU erscheinen.

Neue Skalen für alte Empfänger

Bergmann-Skalen sind nach dem neuesten Wellenplan für alle Geräte der Vor- und Nachkriegszeit entworfen. Sie gleichen in Ausführung, Güte und Genauigkeit weitgehend den Originalskalen, so daß beim Auswechseln kein Umbau des Empfängers erforderlich ist. Zur Zeit werden neue Skalen für ca. 1500 Gerätetypen gefertigt. Außerdem befaßt sich die Firma Bergmann-Skalen (Berlin-Steglitz) mit der Herstellung von Rundfunkgeräteskalen für die laufende Produktion, wobei sie sich besonders auf Exportskalen spezialisiert hat. Sie ist in der Lage, für jeden Exportauftrag, selbst bei kleineren Stückzahlen, die benötigten Skalen in allen Schriftarten der Erde kurzfristig zu fertigen.

Bauelemente, Einzelteile und Kleinzubehör

Auto-Entstörmaterial hat durch den UKW-Bereich in Autoempfängern eine noch größere Bedeutung erlangt. Das Programm der Bosch-Entstörmittel wurde daher noch weiter ausgebaut und es ist heute damit praktisch möglich, jeden gewünschten Entstörgrad zu erreichen. Neu aufgenommen wurde die Fertigung von Zündkerzen mit eingebauten Entstörwiderständen in allen Wärmewerten und Abmessungen, sowie von Zündverteilerläufern mit eingebauten Entstörwiderständen für besonders hochwertige Entstörungen. — Entstörkondensatoren werden in der MP-Ausführung hergestellt, sie sind besonders leicht und klein. Durch Gummiabdichtung und Verlötung aller Anschlüsse sind die Entstörkondensatoren unbedingt temperaturfest, ein wichtiger Gesichtspunkt beim Kraftwagen, der ja zu allen Jahreszeiten betriebssicher sein soll. An sonstigem Entstörzubehör gibt es Massebänder,

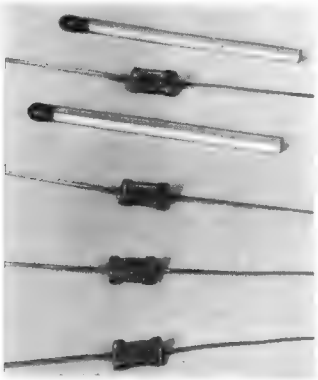


Volumenverminderung bei freitragenden Elektrolyt-Kondensatoren (Siemens)

Massefedern, Entstörgeflecht und Spezial-Hochspannungskabel für abgeschirmte Anlagen.

Zusätzlich zu dem reichhaltigen Programm an Entstörkondensatoren, Filtern und Entstörsteckern für die Kraftfahrzeugentstörung liefert die Firma Constanta (Kirchheim/Teck) neuerdings ein **Klein-Entstörfilter** für 10 Amp. mit den Abmessungen 85×60×28 mm. Die Anschlußkabel können an ihm befestigt werden, ohne daß man das Filter zu öffnen braucht. Es ist zur Wagenentstörung und zur Hf-Verriegelung für Sender und Empfänger vorgesehen.

Ein Querschnitt durch das **Kondensatoren**-Gebiet ermöglicht die Firma Hydra (Berlin). Die Elektrolytkondensatoren sind nunmehr vorwiegend für die Klasse 2 (Betriebstemperatur von —20...+70° C) zugelassen; besonders kleine Abmessungen hat die freitragende Ausführung GD. Neben den genormten Rohrkondensatoren (DIN 41 166) — hervorzuheben ist die Spannungsreihe für 500 V ~ — werden neuerdings die Hydraplastic-Kondensatoren gefertigt; sie sind sehr klein, gegen Nässe, Wärme und Kälte widerstandsfähig und billig. Kunststoffolien-Kondensatoren in Nacktwickelausführung sind jetzt auch in der Spannungsreihe 125 V— mit verkleinerten Abmessungen zu haben. Für die Entstörtechnik wurden sogar Breitbandentstörer entwickelt. Sie sind von der Bundespost praktisch erprobt und empfohlen worden und besonders im Hinblick auf UKW und Fernsehen wichtig.



Größenvergleich neuzeitlicher Glimmerkondensatoren (Josef Pech KG)

Kleinst-Elektrolytkondensatoren in zylindrischem Aluminiumgehäuse und freitragender Ausführung haben seit ihrem ersten Erscheinen auf dem Markt großen Anklang gefunden. Diese Bauform wurde von Siemens weiter entwickelt; das führt zu Abmessungen, die mit 6,5 mm Durchmesser nur noch der Stärke eines Bleistiftes entsprechen und deren Länge je nach Kapazitätswert nur 20 bis 40 mm beträgt. In der nachstehenden Tabelle sind einige der am häufigsten verwendeten Werte dargestellt:

Siemens-Kleinst-Elektrolytkondensatoren

C	Nenn- bzw. Spitzensp.	Abmessungen ϕ × Länge	Gewicht
µF	V	mm	g
50	12/15	6,5 × 40	3
5	70/80	6,5 × 30	2,4
5	100/110	6,5 × 30	2,4
2	350/385	6,5 × 40	3,0

Styroflex-Kondensatoren der Firma Siemens werden außer in der normalen, im Schrumpfverfahren dichtgemachten Rollenform als Bandfilterkondensatoren für die Trägerfrequenztechnik im dichten Metallgehäuse geliefert. Eine Spezial-Ausführung mit sehr geringer Eigenkapazität ist für UKW-Verblockungskondensatoren in der Fernsehtechnik gedacht.

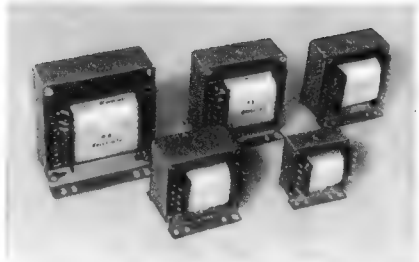
Tropydur-Kondensatoren sind weitgehend unempfindlich gegen Wasserlagerung und Hitze. Sie werden für die deutsche Radioindustrie und in großer Anzahl auch nach überseeischen Ländern geliefert, wo sie sich qualitäts- und preismäßig gegen starke Konkurrenz durchsetzen konnten. Die Herstellerfirma Wilhelm Westermann (Unna-Westfalen) hat jetzt ihr Programm auf alle gebräuchlichen Kapazitätswerte erweitert. Damit werden sämtliche Erfordernisse der

Ruwid-Kleinstpotentiometer mit Schalter

neuzeitlichen Gerätebauweise (z. B. der Fernseh-Empfänger) erfüllt. Die charakteristische flache Form der Tropydur-Kondensatoren ist vor allem bei den engen Raumverhältnissen in Fernsehempfängern günstig.

Elektrolytkondensatoren nach dem neuesten technischen Stand in den wichtigsten Ausführungsformen, besonders auch für Fotoblitzgeräte (bis 580/630 Volt), sind im Herstellungsprogramm der Firma Elkonda (München) vorhanden. Sie stellt auch Rohrkondensatoren in Kleinausführung, Tauch-, Wickel- und Kunststoffolien-Kondensatoren her. Letztere sind bis 150° C wärmebeständig und hochfrequenzsicher.

Glimmer-Kleinstkondensatoren werden nach einem neuentwickelten Verfahren aus Glimmerplättchen hoher Qualität gefertigt. Die Silberschichten werden eingebrannt, die Plättchen mit Messing-Flachdraht zusammengeklammert und die Lötösen angeschweißt. Der fertige Kondensator wird durch ein Feuchtigkeitsschutzmittel luftdicht abgeschlossen. Um ihm die notwendige mechanische Festigkeit zu geben, wird er entweder mit einer Hartwachsmasse umspritzt (Ausführung B), oder, wenn ganz geringe Abmessungen gewünscht werden, mit einer Harzschicht umschlossen (Ausführung T). Kondensatoren dieser Ausführung sind nur 8,5×4,5×1,5 mm groß. Trotz der Kleinheit sind Kapazitätswerte bis 500 pF bei Toleranzen ab 1 % herstellbar. Die Kondensatoren lassen sich also selbst in Mikro-



Engel-Netztransformatoren in verschiedenen Größen

bandfiltern ohne Schwierigkeiten unterbringen. Arbeitsspannungen: 250...500 V; Temperaturbereich: —40...+130° C; tg δ = 2 bis 5 · 10^{-4}; TK: +30 bis 40 · 10^{-6}. Herstell.: Josef Pech KG., Wilda bei Bad Wildungen.

Neben den Grundkonstruktionen von Schichtpotentiometern mit isolierter Achse und verschiedenen Regelkurven mit und ohne Anzapfung werden von der Firma Constanta (Kirchheim / Teck) neuerdings für kommerzielle Zwecke **Potentiometer-Sonderausführungen,** z. B. mit mechanischer Anzeige, hergestellt.

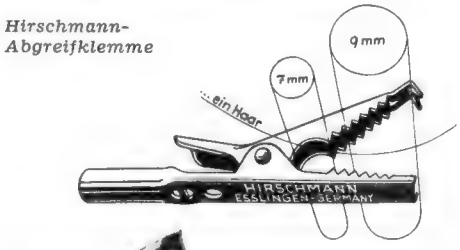
50 % Volumenverminderung konnten bei neuen **Miniatur-Schichtwiderständen** von Constanta (Kirchheim/Teck) dadurch erreicht werden, daß die Widerstandsschicht sowie die Kontaktierung der axial weggeführten Anschlußdrähte verbessert wurden. Die Drahtanschlüsse sind außerdem besonders lötfest. Für kommerzielle Geräte werden Widerstände nach Klasse 2, für Meßgeräte nach Klasse 0,5 mit hoher Konstanz und geringem Temperaturkoeffizienten geliefert; sie können deshalb vielfach an Stelle von Drahtwiderständen verwendet werden. Alle Widerstände sind auf Wunsch tropenfest erhältlich.

Bei den vielfältigen Ausführungen der Siemens-Schichtwiderstände erwecken die induktions- und kapazitätsarmen Ausführungen für Hochfrequenz besonderes Interesse. Höchstohmwiderstände für Spezialzwecke werden in Werten bis zu 10 000 MΩ hergestellt. Die Meßwiderstände besitzen besonders enge Toleranzen und hohe zeitliche Konstanz.

Ruwido-Schichtpotentiometer sind seit Jahren in Normalgröße in verschiedenen Ausführungen mit und ohne Schalter und in Tandem- oder Doppelanordnung lieferbar. Neuerdings stellt die Firma Ruf KG. (Hohenbrunn bei München) auch eine komplette Typenreihe in Zwergausführung her; die neuen kleinen Potentiometer besitzen gleiche elektrische Eigenschaften wie die in Normalausführung und sind besonders zweckmäßig in Reise- und Autoempfängern zu verwenden.

Kristalloden der Firma Dr.-Ing. Rudolf Rost (Hannover) werden zum Teil in neuer Form und mit verbesserter Leistung herausgebracht. Die Diode DG 100 hat eine normale Sperrspannung von —100 V bei einem Sperrstrom von weniger als 0,5 mA. Eine Doppeldiode mit gemeinsamer Kristallbasis ist gleichfalls bis zu 100 V Sperrspannung lieferbar. Zu den bisher gefertigten Transistoren tritt ein Schwingtransistor GTs, der mit nur zwei Widerständen und einem Kondensator zum Schwingen im Frequenzbereich von 1 Hz bis 10 MHz angeregt werden kann. Ein wichtiges Hilfsmittel für die Transistortechnik stellt die von der gleichen Firma entwickelte Transistorbrücke dar; sie erlaubt die rasche Feststellung des Gütefaktors und der normalen Leistungsverstärkung von Transistoren.

Hirschmann-Abgreifklemme



Links: Hecht-Klammer (Thomson-Studio)

Die von Siemens unter der Bezeichnung Germanium-Richtleiter gefertigten Kristalldioden werden in stabiler, klimafester Ausführung für Sperrspannungen von 25 bis über 100 V gebaut. Die hochsperrenden Ausführungen eignen sich besonders für Meßzwecke, z. B. in Tastvoltmetern. Ihre Sperrwiderstände reichen bis über 1 MΩ. Als genaue symmetrisch gepaarte Richtleiter sind Siemens-Kristalldioden für Sonderschaltungen, z. B. für Ratiodetektoren, zu erhalten.

Neben Netztransformatoren für die Rundfunk-, Verstärker-, Fernseh- und Nachrichtentechnik, auf die marktgängigen Röhren abgestimmt und infolge Vakuumtränkung auch in feuchtigkeitsbeständiger, tropenfester Ausführung erhältlich, liefert die Firma Erich & Fred Engel (Wiesbaden) **Regeltransformatoren** in Ringkernausführung zur stufenlosen Regelung und auch Kerntransformatoren mit Stufenschalter für verschiedene Regelbereiche, sowohl als Einbautypen, wie auch als komplette Regelgeräte mit eingebauten Meßinstrumenten (obere Leistungsgrenze 1,2 kVA). Zu den Spezialerzeugnissen der Firma gehören ferner Zerhackertransformatoren für tragbare Elektronenblitzgeräte kleinster Bauart und Heiz- und Anodenstrom-Transformatoren für Hf-Wärmegeräte.

Mehrfach-Steckverbindungen sind in der modernen Gerätetechnik als Verbindungselement zwischen Empfangs- und Stromversorgungsteil beim Autosuper, in Gegensprechanlagen, Verstärkerschränken usw. unentbehrlich. Die Firma Hirschmann (Eßlingen) hat für diese Zwecke zwei neue Steckverbindungen mit 6 und 36 Stiften geschaffen. Stecker- und Buchsenteil bestehen aus Kunstharz-Preßstoff mit Kontaktstiften von 2 und 3 mm Durchmesser. Die stärkeren Stifte dienen gleichzeitig als Führungsstecker.

Die Abgreifklemme Agf 20 der gleichen Firma ist eine sinnreich ausgearbeitete Spezialklemme. Der nach vorn übergreifende Doppelzahn hält in Längsrichtung auch haarfeine Drähte fest und verhindert das Abrutschen quergefaßter Drähte größeren Durchmessers. Eine extra starke Feder garantiert sichere Kontaktgabe auch bei hoher Strombelastung. Zur Befestigung der Zuleitung dienen wahlweise ein Gewindeloch für eine Klemmschraube, ein Lötloch zum Anlöten eines Drahtes oder das gerollte Buchsenteil für einen 4-mm-Bananenstecker.

Wandstecker Ws 30. Die meisten Kabelschäden an elektrischen Zuleitungsschnüren treten an der Steckereinführung auf. Beim Wandstecker Ws 30 von Hirschmann wird das Kabel seitlich aus dem Steckerkörper herausgeführt. Dadurch ist das Kippmoment in der Wandsteckdose sehr gering, die Schnur hängt ohne zu knicken senkrecht herunter und der griffige Steckerkörper zwingt dazu, den Stecker selbst und nicht die Schnur beim Herausziehen anzufassen.

Die **Hecht-Klammer 1953** (Thomson-Studio, München) ist eine wesentlich verbesserte Laborklemme. Ihre Feindrahtfläche und die sorgfältig durchdachte eigenartige Zahnung vermeiden die Nachteile früherer Krokodilklemmen. Die Hecht-Klammer faßt feinste Haardrähte, Bleche, Platten und Stäbe bis 10 mm Stärke. Die Drähte können nicht seitlich abgleiten, weil die beiden großen Zähne das Unterteil schützend umfassen. Das Unterteil ist so schlank, daß man es auch leicht in die 4-mm-Bohrung einer Apparateklemme einführen kann. Die zur Aufnahme von Bananensteckern bestimmten Hülsen sind federnd geschlitzt, so daß man zwei solche Klemmen mit den Hülsen zusammenschieben kann, um auch Verbindungen ohne Stecker herzustellen. Jede einzelne Klammer wird vor dem Versand sorgfältig justiert und geprüft.

Skala mit beweglichem Magischen Auge. Diese in der FUNKSCHAU 1952, Heft 21, S. 433, beschriebene Idee ist jetzt von der Firma Ing. Gerhard Dammann (Berlin-Schöneberg) in die Praxis umgesetzt worden. Die 42×12 cm große Geräteskala besitzt einen schmalen Schlitz. Dahinter läuft der mit dem Zeiger gekuppelte Magische Fächer EM 85. Die Einstellung der Stationen wird sehr erleichtert, weil Zeiger und Magisches Auge immer in gleicher Blickrichtung liegen.

Batterien und Umformer für Funkanlagen

Zur Stromversorgung von Lautsprecher- und Notfunkanlagen werden häufig **ortsfeste Hochleistungs-Akkumulatoren** verwendet. Die neuen LG-Batterien der Accumulatorenfabrik AG (Hagen/Westfalen) sind mit besonders eng zusammengebauten positiven und

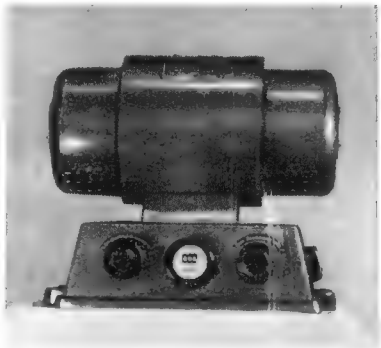
Entladeanzeiger für Akkumulatoren (AFA)

negativen Gitterplatten ausgerüstet. Durch diese Neukonstruktion wird gegenüber den bisherigen Typen mit positiven Großoberflächenplatten eine Gewichtsersparnis von 43 bis 50 % und eine Raumersparnis in etwa der gleichen Größenordnung erzielt. Im Geschäftsbereich der Tochtergesellschaft DEAC erscheinen kleine und kleinste **gasdichte Nickel-Cadmium-Zellen** für Handfunk-, Diktier- und Blitzgeräte. Abgesehen von der gasdichten Ausführung, die Korrosionserscheinungen im Geräteinneren verhindert, ist es ein entscheidender Vorteil, daß die Zellen niemals nachgefüllt werden müssen.

Wer bei Werbefahrten mit dem Lautsprecherwagen schon einmal die peinliche Überraschung erlebte, daß die Wagenbatterie plötzlich erschöpft war, wird die Annehmlichkeiten eines zuverlässigen **Entladeanzeigers** zu schätzen wissen. Ein solcher wird ebenfalls von der Accumulatorenfabrik AG angeboten. Man kann den Ladezustand der Batterie an der Prozentskala eines Meßinstrumentes ablesen, in dem Strom- und Spannung zusammenwirken, und das auch das Alter der Platten, die Temperatur des Elektrolyten und die Erholung der Batterie berücksichtigt.

Für den Betrieb von Funk- und Fahrzeuganlagen werden von Ing. E. & F. Engel (Wiesbaden) **Umformer** aller Art gebaut. Die als Einanker-Umformer ausgeführten Typen dienen zur Umformung von Gleich- in Wechselstrom oder von Gleich- in Gleichstrom (Anodenspannungsumformer für den Fahrzeugfunk). Sie enthalten durchweg auch im UKW-Bereich wirksame Störfilter, Stufenanlasser und Spannungsregler. Die **Tabelle** zeigt die ungefähren Leistungsgrenzen, die von der Speisespannung abhängen:

Speisespannung in Volt	Max. Leistung in VA
6	150
12	300
24	500...750



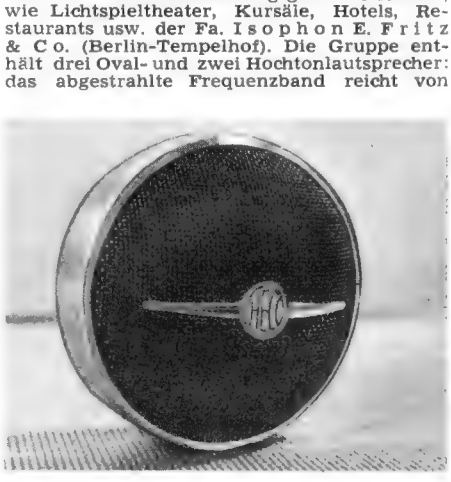
Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer für 220 VA (Engel)

Neue Siemens-Kleingleichrichter

Auf dem Siemens-Stand in Halle 9 werden Kleingleichrichter in Zwerg-, Stab- und Flachbauform gezeigt. Zwerggleichrichter sind für Spannungen bis 80 Volt und Ströme bis 2 mA in Einwegschaltung geeignet. Anwendung finden sie beispielsweise für elektrische Weichen, Impulssteuerungen und auch zur Funkenlöschung. — Stabgleichrichter werden ebenfalls in Einwegschaltung für Gleichströme bis 4 mA bei hohen Spannungen geliefert. Sie sind kurzzeitig auch höher belastbar. Die zum Schutz verwendeten Keramikrohre verhindern Durch- und Überschläge, und sie machen die Bauteile tropenfest. Stabgleichrichter dienen z. B. zur Erzeugung hoher Anodenspannnungen für Röntgenröhren, zur Aufladung der Speichelkondensatoren von Fotoblitzgeräten und für elektrostatische Staubfilter. Flachgleichrichter eignen sich wegen ihrer Form gut für die Baukastenweise von Nachrichtengeräten. Der Leistungsbereich umfaßt Spannungen bis 500 V bei Stromstärken bis 600 mA. Außer für Netzanschlußgeräte und die Netzteile in Empfängern und Verstärkern jeder Art sind sie zur Speisung von Relais und Magnetkupplungen, ferner als nichtlineare Widerstände, für elektrische Weichen und zur Amplitudenbegrenzung geeignet. Flachgleichrichter mit erhöhten Nennwerten und kurzzeitig hoher Belastbarkeit bieten im aussetzenden Betrieb, also für Relais, Wecker, Hupen usw., Vorteile.

Lautstrahler und Breitbandkombinationen

Der **Lautstrahler „Cabinet"** ist eine neue Lautsprechergruppe mit einer Belastbarkeit von 15 Watt zur Beschallung größerer Räume, wie Lichtspieltheater, Kursäle, Hotels, Restaurants usw. der Fa. Isophon E. Fritz & Co. (Berlin-Tempelhof). Die Gruppe enthält drei Oval- und zwei Hochtonlautsprecher: das abgestrahlte Frequenzband reicht von 70...16 000 Hz. In horizontaler Richtung werden alle Frequenzen besonders breit abgestrahlt; damit wird die Lösung schwieriger akustischer Fragen ermöglicht. Die Strahlergruppe ist in einem gut durchgebildeten Gehäuse mit schönem Rahmen und schöner Bespannung untergebracht. Nach dem Baukastenprinzip lassen sich mehrere Lautsprecher zu Eckenlautsprechern, Pfeilergruppen oder Tonampeln zusammenbauen. Unverwechselbare Kupplungsstecker sichern hierbei phasenrichtige elektrische Verbindung der Gruppen untereinander.



Auto-Zweitlautsprecher von Heco

Als weitere bemerkenswerte Type der gleichen Firma sei der **Gehäuselautsprecher Isonetta** in Tisch- und Wandausführung herausgegriffen. Bei 4 Watt Leistung besitzt er durch den eingebauten Ovallautsprecher ebenfalls eine breite Richtcharakteristik. Das elfenbeinfarbige Gehäuse besteht aus schalltotem Material und läßt sich als Wandlautsprecher leicht aufhängen. Die **Breitbandkombination „Orchester"** besteht aus einem 300-mm-Tieftonlautsprecher und einem 100-mm-Hochtonlautsprecher. Der Hochtonlautsprecher ist konzentrisch innerhalb des Tieftonkonus angebracht. Der Frequenzbereich beträgt 35...15 000 Hz, die Belastbarkeit 10 Watt.

Kommandolautsprecher sind so bemessen, daß die Sprachfrequenzen mit möglichst gün-

stigem Wirkungsgrad übertragen werden. Widerstandsfähige und wetterfeste Ausführung machen sie für rauhen Betrieb geeignet. Die Fa. Electroacustic GmbH (Kiel) stellt drei verschiedene Typen her. Das größte und leistungsfähigste Modell LT 10 ergibt mit 10 Watt Sprechleistung selbst bei ungünstigem Wetter über mehrere hundert Meter Entfernung einwandfreie Sprachverständlichkeit. In dem spritzwasserdichten Reflextrichter sind alle empfindlichen Teile geschützt untergebracht. Der Innentrichter mit dem Antriebssystem kann herausgezogen und das System im Bedarfsfall schnell und einfach ausgewechselt werden.

Die kleinere 4-Watt-Type LT 4 ist ähnlich aufgebaut, dagegen besitzt der Kommandolautsprecher LTK 4 einen raumsparenden Kurztrichter und ist daher besonders für schwierige Einbauverhältnisse geeignet. Er besitzt auch keine ausgesprochene Richtwirkung. Durch die ringförmige Ausbildung der Schallöffnung an der Druckkammer wird erreicht, daß eingedrungenes Wasser wieder abläuft.

Einen praktischen Auto-Zweitlautsprecher liefert die Firma Heco-Funkzubehör, Hennel & Co KG (Schmitten-Taunus). Er besteht aus einer Befestigungsplatte mit Kontakten und dem eigentlichen Lautsprecher im runden verchromten Metallgehäuse (100 mm Durchmesser, 40 mm hoch) mit gazeverkleideter Schallöffnung. Der Lautsprecher wird mit einem Bajonettverschluß auf die Befestigungsplatte aufgesteckt. Er kann leicht abgenommen und mit einem Verlängerungskabel als Picknick-Lautsprecher benutzt werden. — Weiter werden zwei Gehäuselautsprecher gefertigt. Die einfache Ausführung besitzt ein in fünf Farben lieferbares Preßstoffgehäuse. Sie ist mit einem 4-Watt-Chassis ausgerüstet. Die zweite Ausführung besteht aus einem hochglanzpolierten Nußbaumgehäuse mit einem permanent-dynam. 4-W-Ovalsystem (15 × 21 cm). Dieses Modell mit einer leicht nach hinten geneigten Frontplatte ist als Tisch- und Wandlautsprecher verwendbar. — Eine neue Schallzeile für Innenräume enthält vier Lautsprecherchassis für je 6 Watt mit 22 cm Durchmesser. Die stoffbespannte Frontplatte ist 100 × 40 cm groß, die Rückseite ist vollkommen abgedeckt.

AKTUELLE FUNKSCHAU

Die Rundfunkteilnehmerzahl

Am 1. März 1953:

Bundesrepublik	11 074 255
West-Berlin	680 792
Insgesamt	11 755 047
Davon Neuanmeldungen (ohne West-Berlin)	142 537
Erloschene Genehmigungen	79 617
Zunahme der Teilnehmer i. Februar	62 920
Zum Vergleich: Zunahme im Januar 1953	116 931

Exportsteigerung der deutschen Rundfunkindustrie im Jahre 1952

Die deutsche Rundfunkindustrie konnte im Jahre 1952 ihren Export an Rundfunkempfangsgeräten gegenüber 1951 (41 Mill. DM) wertmäßig um 52 % steigern. Es konnten über 400 000 Rundfunkgeräte im Werte von DM 62,83 Mill. exportiert werden.

Hauptabnehmer in Europa war die Schweiz mit 10,4 % des Exportes, gefolgt von Belgien, den Niederlanden und Griechenland. Außer den europäischen Ländern zeigten auch die überseeischen Länder großes Interesse an deutschen Rundfunkgeräten. So war z. B. der vordere Orient sehr stark vertreten. Hier betrug allein der Export nach der Türkei 21,5% des Gesamtexportes. In die verschiedensten Länder von Südamerika gingen 12,8 % des Exportes.

Diese Exportsteigerung ist ein erfreuliches Zeichen dafür, daß die Qualität der deutschen Rundfunkgeräte auch im Ausland Anerkennung gefunden hat.

Deutschland exportiert Fernsehstudio-Einrichtungen

Trotz scharfer internationaler Konkurrenz erhielt die Fernseh GmbH, Darmstadt, einen größeren Auftrag auf Fernseh-Studiogeräte für das erste belgische Fernsehstudio in Brüssel. Die Lieferung umfaßt im wesentlichen eine Anlage zur Übertragung von Diapositiv-Bildern, zwei Anlagen für die Übertragung von 35-mm-Kinofilm und eine Anlage für die Übertragung von 16-mm-Schmalfilm. Die zugehörigen Tonübertragungseinrichtungen liefert die Firma Klangfilm GmbH, Karlsruhe.

Exportsteigerung bei Nordmende

Nordmende konnte seinen Auslandsumsatz im Jahre 1952 um 24 % gegenüber 1951 erhöhen. Im Januar und Februar 1953 lag die Ausfuhr nochmals um 22 % höher als im gleichen Zeitraum des Jahres 1952.

Zweites Programm im eigenen Heim

Bisher gab es Familienstreit, wenn die ältere Generation im Rundfunk Paul Linke hören und das Jungvolk Jazzplatten auf dem Plattenspieler abspielen wollte, denn für Schallplattenwiedergabe wurde ebenfalls der Radioapparat benötigt. Mit einer zusätzlichen Verstärker-Anlage könnte man dagegen im Nebenzimmer ein „Zweites Programm" eigener Wahl laufen lassen. Zu diesem Zweck wurden jetzt in den Telefunken-Plattenspieler „Musikus" ein Tonverstärker und ein Lautsprecher eingebaut, so daß unabhängig vom Rundfunkempfänger überall Schallplattenmusik zu Gehör gebracht werden kann.

UKW-Überreichweiten

Am 3. und 6. März 1953 wurden in Plön in Holstein ungewöhnliche Überreichweiten beim UKW-Empfang beobachtet. Mit einem Philips-Fernseh-Projektionsempfänger wurden acht UKW-Sender einwandfrei ohne Rauschen empfangen, darunter der Sender Frankfurt (Entfernung über 500 km) und ein englischer Sender. Der Fernsehempfang dagegen war an diesen beiden Tagen erheblich gestört. (Vgl. auch „Große Reichweiten im März auf den UKW-Bändern", FUNKSCHAU 1953, H. 7, Seite 126).

Fernseh-Dezivverbindung Wuppertal-Lopik

Zur Übertragung der Krönungsfeierlichkeiten in London erstellt Telefunken aus vorhandenem Material eine Dezistrecke vom Fernmeldeturm Wuppertal nach Lopik. Hierzu ist nur eine Relaisstation bei Süchteln erforderlich. Westdeutschland erhält damit den Anschluß an das holländische und französische Fernsehnetz.

Weitere Planung der Fernseh-Übertragungsstrecke

Die im Bau befindliche Fernseh-Strecke Köln — Frankfurt wird Relaisstationen in Kempenich (Eifel), bei Boppard und auf dem Feldberg im Taunus erhalten. Die Strecke Frankfurt — Stuttgart — München ist in großen Zügen ebenfalls festgelegt. Mit dem Bau der Türme soll begonnen werden, sobald die Standorte feststehen und die Grundstücksverhältnisse geklärt sind. Man wird den Bau gleichzeitig von München und Frankfurt aus vorantreiben. Ferner soll ein Trägerfrequenzkabel von Frankfurt nach Nürnberg verlegt werden, das auch mehrere Fernsehadern enthalten soll. München besitzt dann praktisch zwei Fernsehwege nach Frankfurt; es könnte gleichzeitig ein auswärtiges Programm beziehen und aus seinem Studio einer anderen Rundfunkgesellschaft eine Sendung zuspielen. Fi

Neue Philips-Fernsehlehrgänge

In Hamburg finden laufend viertägige Fernseh-Reparatur-Lehrgänge zur Einweisung in die spezielle Reparaturtechnik der Philips-Fernsehempfänger statt.

Ferngesteuerte Fernsehkamera

Eine amerikanische Fernsehkamera mit vier Objektiven verschiedener Brennweite kann bis zu 300 m fernbedient werden. Die Kamera erfaßt bis zu sechs vorher bestimmte Bildwinkel, z. B. das Tor, die Eckfahne, den 11-m-Punkt, den Anstoßkreis und die Tribünen eines Fußballplatzes. Für jede Einstellung regeln sich während des Betriebs Blende und Entfernung automatisch.

Vom Schweizer Fernsehen

Im Herbst dieses Jahres dürften die ersten Fernseh-Programme der Station Uetliberg ausgestrahlt werden.

Eine große Gefahr für das Fernsehen sieht man berechtigterweise in den elektrischen Störungen durch Zündfunken von Automobilen. Der Schweizer Generalpostmeister hat daher dem Unterhaus einen Vorschlag unterbreitet, nach dem alle nach dem 1. Juli 1953 neuverkauften Autos und Motorräder entstört werden müssen.

Fernseh-Industriesendungen

Der Fernsehsender Hamburg strahlt an einigen Tagen in der Woche von 14 bis 16 Uhr zusätzliche Industriesendungen aus, damit Kauflustige sich während der Geschäftszeit Empfänger vorführen lassen können.

Deutscher Langwellensender

Der NWDR begann im Februar mit technischen Versuchen für den geplanten Langwellensender auf 151 kHz. Außer Modulationsversuchen werden abends Ausschnitte aus dem Mittelwellenprogramm übertragen.

Kurzwellensender für Missionsstationen

Die Essener Kolpingsgruppe (katholische Jugendorganisation) baute zwei Kurzwellensender für Paraguay. Die Sender sollen dazu dienen, den Verkehr zwischen zwei mehr als 250 km entfernten im Urwald liegenden Missionsstationen zu erleichtern. Nach der Inbetriebnahme soll ein weiterer Sender gebaut werden, um von Deutschland aus eine unmittelbare Funkverbindung zu diesen Stationen in Südamerika herzustellen.

Amateure treffen sich in Lausanne

Vom 14. bis 17. Mai dieses Jahres findet in Lausanne ein Kongreß der IARU (Internationale Amateur-Radio-Union) statt. Behandelt werden Maßnahmen zur Verteidigung der Amateurbänder, die Schaffung eines internationalen Funknotnetzes bei Naturkatastrophen sowie Organisationsfragen. Ein Ham-Fest soll alte Freundschaften auffrischen und neue Bande knüpfen. Nähere Einzelheiten durch: Congrès de l'Union Internationale des Radio-Amateurs Région 1 c/o Bureau des Intérets de Lausanne 7, av. Benj. Constant, Lausanne.

30 Jahre Firma Erich & Fred Engel

Im April feiert die Firma E. & F. Engel, Wiesbaden, ihr 30jähriges Geschäftsjubiläum. Der Betrieb beschäftigt etwa 200 Leute. Der Aufbau erfolgte aus eigener Kraft ohne jedes Fremdkapital. Die erzeugten Transformatoren, Drosselspulen, Kleinstmotoren und Einanker-Umformer haben in Fachkreisen der ganzen Welt einen guten Ruf.

Edwin Horn

Am 2. März 1953 beging Dr. Edwin Horn, der Direktor der Geschäftsstelle Berlin, sein 25jähriges Dienstjubiläum bei Telefunken.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur-Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Schützallee 79. Fernruf: 84 71 46.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. **Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.**

Erfahrungen mit UKW-Hand-Sprechfunk-Geräten

Ingenieur H. F. Steinhauser, allen KW-Amateuren durch seine Sender-Baubücher (Nr. 31/32 und 45/46 der Radio-Praktiker-Bücherei) gut bekannt, bringt im neuen RPB - Band Nr. 49 eine bis ins kleinste durchgearbeitete Bauanleitung für ein UKW-Hand-Sprechfunk-Gerät. Besonderer Wert wurde hierbei auf beste Frequenzkonstanz von Sender und Empfänger gelegt, damit ein reibungsloser Betrieb genau innerhalb des freigegebenen Bandes möglich ist. Um diese hohe Frequenzkonstanz zu erreichen, wurde z. B. zur Oszillatorabstimmung ein Lecherleitungssystem vorgesehen.

Doch lassen wir Ing. Steinhauser selbst aus seinem neuen Werk zu Wort kommen.

Empfänger und Sender — ein Oszillator

Selbst der beste und frequenzstabilste Sender hat wenig Sinn, wenn der Überlagerungs-Oszillator des Empfängers nicht stabil ist. Das Problem, mit geringfügigen Mitteln einen Oszillator zu konstruieren, der, immer wieder ausgeschaltet und neu eingeschaltet ohne Anlaufzeit s o f o r t auf der richtigen Frequenz schwingt, wird bei indirekt beheizten Röhren dadurch gelöst, daß man die Heizung durchlaufen läßt und nur die Anodenspannungen schaltet. Bei direkt beheizten Röhren (Batterieröhren) könnte man glauben, daß eine nennenswerte Anheizzeit nicht erforderlich wäre. Beim Betrieb von Oszillatoren auf niedrigen Frequenzen ist das auch teilweise der Fall. Im 144-M-Hz-Band jedoch zeigt es sich, daß die Anheizzeit der direkt beheizten Miniatursenderöhren schon so lang wird, daß ein richtiger „break in-Verkehr" nicht mehr möglich ist. Es läßt sich nun einmal nicht vermeiden, daß die thermischen Veränderungen im Röhreninnern, Ausdehnung des Heizfadens, des Gitters und des Anodenbleches und die Erwärmung des Glassockels nach dem Einschalten einen Frequenzgang beträchtlichen Ausmaßes hervorrufen. Je geringer die in den Senderschwingkreis eingebaute Kapazität ist, desto mehr gehen die durch Wärme hervorgerufenen Kapazitätsänderungen der Röhre während der Anheiz- und Anwärmezeit in die Abstimmung ein. Da es aber erforderlich ist, mit sehr geringen Schwingkreiskapazitäten zu arbeiten, um einen guten Senderwirkungsgrad zu erzielen, macht sich der Einfluß des Ein- und Ausschaltens der Heizung besonders unangenehm bemerkbar.

Der Verfasser hat eine neue Lösung gefunden, indem er von der Frage ausging: „Sind zwei Oszillatoren in einem zusammengebauten Gerät überhaupt nötig?"

Nachdem im Zwischenfrequenzverstärker aus Gründen eines guten Wirkungsgrades eine Frequenz von 2,5 MHz verwendet wird, muß die Oszillatorfrequenz beim Empfang nur um 2,5 MHz niedriger liegen als die Empfangsfrequenz. Damit liegt die Oszillatorfrequenz des Überlagerungsozillators in so großer Nähe der Sendefrequenz, daß es möglich wird, die Selbstinduktion des Senderschwingkreises auch für den Überlagerer zu benützen. Wie die **Prinzipschaltung** zeigt, werden durch einen Doppelumschalter S_1 und S_2 verschieden große Kapazitäten an den Schwingkreis gelegt. Die kleinere Kapazität CS dient zur Abstimmung des Oszillators als Sender. Der Überlagerungsoszillator entsteht durch Umschaltung von S_1 und S_2 auf eine größere Kapazität, gebildet aus CE und dem Trimmer CT. Über den 1-pF-Kondensator CÜ gelangt die Überlagerungsfrequenz an das Gitter der Mischröhre.

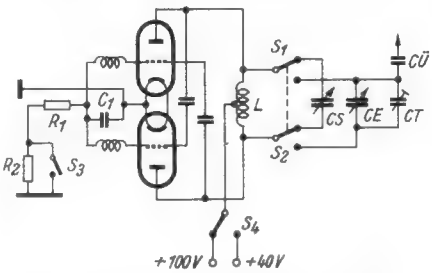
Da der Oszillator als Empfangsüberlagerer eine geringere Leistung abgeben soll, wird durch Öffnen des Schalters S_3 ein zusätzlicher Gitterwiderstand R_2 eingeschaltet. Zu gleicher Zeit wird durch Umschalten des Schalters S_4 die Anodenspannung auf 40 Volt herabgesetzt.

Durch diese Schaltung wird also erreicht:

1. Die Oszillatorröhren bleiben beständig beheizt.
2. Dadurch entfällt jede Wärmeeinlaufzeit.
3. Der Empfänger braucht keine eigene Oszillatorröhre.
4. Die Frequenzstabilität des Empfängerüberlagerers ist erheblich besser, da eine Gegentaktschaltung verwendet wird.
5. Schaltelemente und Platz des getrennten Oszillators werden eingespart.

Hinweise für den Anfänger im UKW-Superhet-Bau

Anläßlich eines Besuches von jungen Amateuren hat der Verfasser mit einer gewissen Überraschung davon Kenntnis genommen, daß zwar im Senderbau große Erfahrungen vorliegen, dagegen im Empfängerbau oft die erwarteten Grundlagen fehlen, besonders dann, wenn es sich um eine Superhet-Schaltung handelt. So besteht vor dem Bau eines solchen Gerätes in weiten Kreisen eine nahezu „pathologische" Angst. Dabei ist die Herstellung eines normalen UKW-Supers derart lächerlich einfach, daß man als alter Praktiker gar nicht verstehen kann, wie sich über-



Gegentaktoszillator des Hand-Sprechfunk-Gerätes. Stellung S_1 = Sender-Oszillator, S_2 = Empfangs-Oszillator

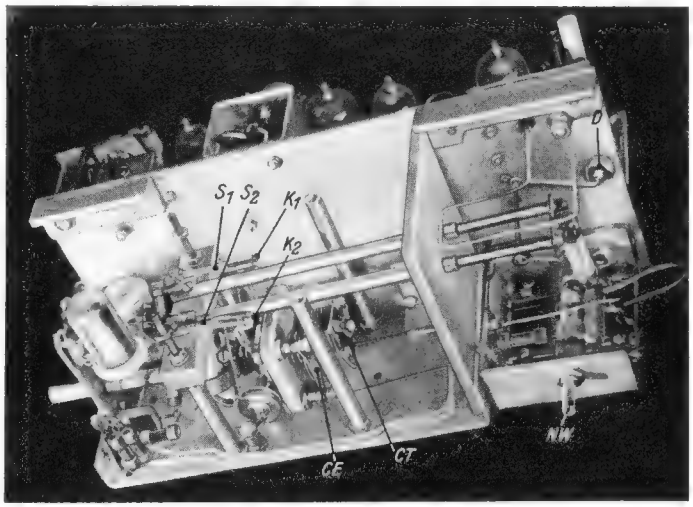
haupt noch jemand mit den kindischen 0-V-1-Geräten oder den viel schwierigeren Geradeaus - Schaltungen herumquälen kann.

Das wesentliche Merkmal jedes Überlagerungsempfängers ist die Tatsache, daß er in jeder Hinsicht von seinem Oszillator beherrscht wird. Das gilt nicht nur für den Empfangsbereich, sondern auch für die Eichung. Auch ohne oder mit vollkommen falschen Vorkreisen kommt ein Empfang zustande, denn es wird immer eine Mischung mit nur ganz bestimmten Frequenzen erfolgen, die die Bandfilter der Zwischenfrequenz - Verstärkerstufen passieren können. Die richtige Abstimmung der Vorkreise (die beim UKW-Super besonders einfach ist) erhöht lediglich die Empfindlichkeit des Gerätes, verändert aber nicht im geringsten den Bereich. Die Trennschärfe eines UKW - Supers läßt sich durch die Einstellung der Vorkreise praktisch überhaupt nicht beeinflussen, sie hängt ausschließl. von der Trennschärfe der Zwischenfrequenz-Bandfilter ab.

Dem aufmerksamen Betrachter des Gesamtschaltbildes wird der gänzliche Wegfall der gewohnten Entkopplungswiderstände an den kalten Enden der Schwingkreise und der Bandfilter aufgefallen sein. Nun werden ihm bei den Konstruktionszeichnungen die geringfügigen Abschirmmaßnahmen bei den drei Zwischen - Frequenzstufen mißfallen, und es werden ihm Bedenken kommen, ob sich dieses Gerät nach Fertigstellung nicht als ein „heulender Derwisch" entpuppt. Deshalb gibt der Verfasser an dieser Stelle die beruhigende Erklärung ab, daß selbst bei schärfster Resonanzabstimmung der Bandfilter und bei vollkommen offenem Betrieb keine Schwingneigung auftritt. Die restlose Durcharbeitung eines Entwurfs, wenn er als Bauanleitung erscheint, ist das mindeste, was der Amateur vom Verfasser verlangen kann. Deshalb sind für die vorliegende Veröffentlichung einige Modelle des Empfängers gebaut und erprobt worden. Dabei wurde nicht nur hineingebaut, was man an Schutzmaßnahmen einbauen kann, sondern es wurde vielmehr auch herausgebaut, was man ohne jeden Schaden entbehren kann, damit der Amateur nicht mehr Geld aufwenden muß, als zur Erzielung der Leistung tatsächlich erforderlich ist.

Die Baubeschreibung des Sender- und Empfänger-Oszillators

Das **Foto** zeigt die aufgelockerte Bauart der Geräte. Maßgebend dafür war der Wunsch, möglichst jeden unnötigen Verlust an Sendeenergie durch zu starkes Zusammendrängen hochfrequenzführender Bauteile zu vermeiden. Obwohl es konstruktiv möglich ist, durch rücksichtsloses Zusammendrängen ein Drittel des Platzes zu sparen, wurde nicht davon Gebrauch gemacht. Der verlustärmste Schwingkreis, in diesem Fall die Lecherleitung, hat keinen Zweck, wenn die Güte durch die in der Umgebung entstehenden Wirbelströme zu stark verringert wird. Außerdem muß die Konstruktion immerhin so sein, daß sie auch vom Amateur, der nicht aus den Reihen der Feinmechaniker stammt, noch durchführbar ist. Darüber hinaus läßt die etwas gelockerte Bauweise die Verwendung von Bauteilen abweichender Ausmaße zu und gestattet z. B. den Einbau eines Transformators zum Fernhalten des Anodenstroms vom Kopfhörer, und wenn es gewünscht wird, auch noch den Einbau eines Mikrofontransformators für Anodenmodulation. Wenn man sich überlegt, daß sich durch ein aufs Äußerste getriebenes Zusammendrängen schließlich doch nur der Platzbedarf von zwei Zigarettenpackungen — unter Inkaufnahme aller möglichen Scherereien — einsparen läßt, wird man die vorgeschlagenen Maße verstehen. Denn was bedeuten ein paar Kubikzentimeter Raum bei einem Gerät, das doch nicht so klein gebaut werden kann, daß man es in die Rocktasche stecken könnte! Viel wichtiger ist beim Entwurf eines solchen Gerätes die Beachtung des Gewichtes. Es ist deshalb erfreulich, daß die ganze Anlage komplett mit Batterien noch nicht 3 kg erreicht.



Sender- und Empfängerteil des Hand-Sprechfunk-Gerätes sind übersichtlich aufgebaut. Die Güte der Lecherleitung wird nicht durch zu eng benachbarte Metallteile beeinträchtigt

Ein Kurzwellenadapter für Autosuper

Erfahrungsgemäß werden Kurzwellenrundfunksender nur selten gehört. Dies liegt wohl vor allem daran, daß sie zu reinen Nachrichtensendern geworden sind und nur wenig Unterhaltung und Ablenkung bringen. Gerade von einem Autosuper erwartet man aber musikalische Unterhaltung, und man wird daher den Empfang im MW-Bereich vorziehen. Ausgesprochene KW-Interessenten werden dagegen mit nur einem KW-Bereich im Empfänger nicht zufrieden sein und mehrere weitgespreizte Bänder verlangen.

Diesen verschiedenen Ansprüchen hat man bei Philips dadurch Rechnung getragen, daß die Autoempfänger ND 524 und ND 624 nur für den Mittelwellenbereich und einen Langwellensender durchgebildet wurden. Der Schaltungsaufbau und die mechanische Konstruktion werden dadurch sehr vereinfacht, was sich günstig auf den Preis auswirkt.

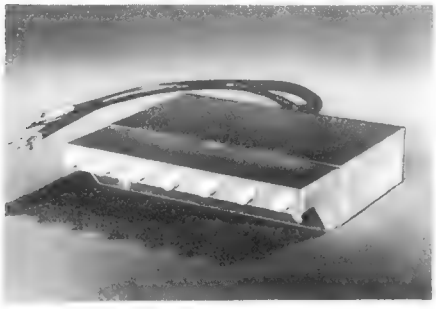


Bild 1. Kurzwellenvorsatz zum Philips Autosuper ND 524 bzw. 624

Für KW-Freunde werden zusätzliche KW-Vorsatzgeräte geliefert, die auch nachträglich angebaut werden können. Das kleine Gerät ist für den Empfang von drei KW-Bändern (25, 30 und 50 m) eingerichtet, das größere Vorsatzgerät **(Bild 1)** gestattet den Empfang von sechs gespreizten KW-Bändern, nämlich 16, 20, 25, 30, 35 und 50 m. Die Bandeinstellung erfolgt durch Drucktasten und die Abstimmung im Mittelwellenbereich des Empfängers selbst.

Die Vorsatzgeräte arbeiten demnach als festabgestimmte Frequenzumsetzer (Converter). Sie transponieren jeweils ein KW-Band in den MW-Bereich, so daß die gleichen Frequenzabstände wie beim MW-Empfang herrschen und die Abstimmung sehr erleichtert wird.

Die Gesamtanordnung arbeitet also mit Doppelüberlagerung. **Bild 2** gibt ein Beispiel für das 50-m-Band. Der Oszillator im Vorsatzgerät schwingt hierbei fest auf der Frequenz O = 7,2 MHz. Die Zwischenfrequenz wird bekanntlich aus O und der Empfangsfrequenz E nach der Formel

$$Z = O \pm E$$

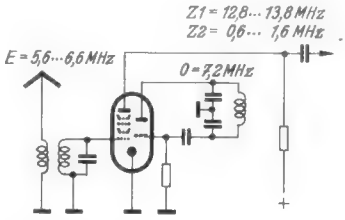


Bild 2. Schaltprinzip des KW-Vorsatzgerätes, betrachtet für das 50-m-Band. Der Eingangskreis ist fest auf Bandmitte (6,2 MHz) abgestimmt

gebildet. Für Eingangsfrequenzen von 5,6 bis 6,6 MHz (ungefähr 46...54 m) werden also die beiden Zf-Spektren

$$Z\,1 = 7{,}2 + (5{,}6 \ldots 6{,}6) = 12{,}8 \ldots 13{,}8 \text{ MHz und}$$

$$Z\,2 = 7{,}2 - (5{,}6 \ldots 6{,}6) = 0{,}6 \ldots 1{,}6 \text{ MHz}$$

gebildet. Das zweite Spektrum fällt aber gerade in den MW-Bereich des Empfängers, wird dort durch die Abstimmmittel ausgesiebt, verstärkt und hörbar gemacht.

Bild 3 gibt die vollständige Schaltung des großen Vorsatzgerätes wieder. Man erkennt sechs jeweils auf Bandmitte abgestimmte KW-Eingangskreise. Sie werden durch die Tasten 1...3 bzw. 5...7 an das Steuergitter der Misch- und Oszillatorröhre ECH 42 gelegt. Die mittlere Taste 4 schaltet beim MW-Empfang die Antenne unmittelbar zum Empfänger durch. In Bild 3 ist diese Taste gedrückt. Wird eine KW-Taste betätigt, dann gehen die Kontakte der Taste 4 nach unten. Die Antenne schaltet sich dadurch an die zu den Antennenkopplungsspulen führende Leitung. Die Ausgangsbuchse wird über 100 pF mit der Anode der Mischröhre verbunden, und die Anodenspannung der Röhre wird eingeschaltet. Die gedrückte KW-Taste legt außerdem Antennen-, Gitter- und Oszillatorspule an die Röhre.

Der Oszillator schwingt in Colpitts-Schaltung. Der Schwingkreis wird durch die in Reihe liegenden 56-pF-Kondensatoren und die jeweils parallel geschaltete Spule gebildet. Die Kreise werden durch Trimmer auf folgende Frequenzen abgeglichen:

KW-Band m	Vorkreis MHz	Oszillator MHz
16	17,8	18,8
20	15,5	16,5
25	11,5	12,5
30	9,5	10,5
35	8,5	9,5
40	7,2	8,2
50	6,2	7,2

An der Antennenleitung liegt außerdem ein Trimmer von 60 pF, mit dem erstmalig die Antennenkapazität auf den vorbestimmten Wert abgeglichen wird.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem Hauptgerät. Infolge der flachen Abmessungen läßt sich der KW-Vorsatz leicht im Wagen unterbringen. Man könnte sogar daran denken, ihn als Vorsatzgerät für ältere Heimempfänger ohne KW-Teil zu verwenden. Auch stellt die Schaltung für sich eine interessante Anregung für den Bau von KW-Vorsatzgeräten dar.

Ing. O. Limann

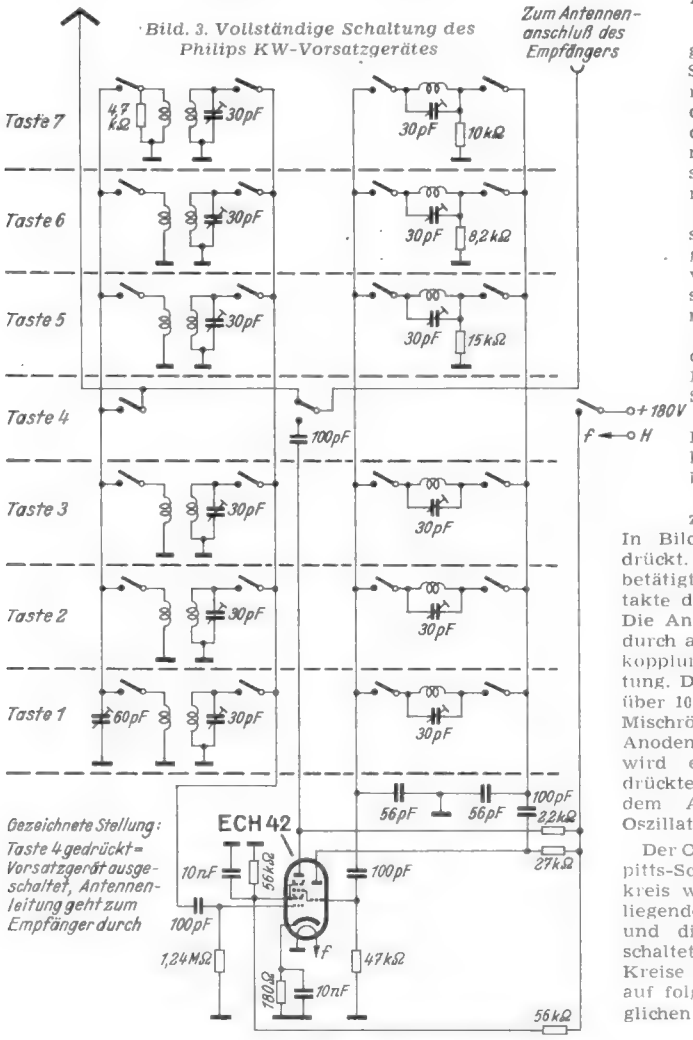


Bild 3. Vollständige Schaltung des Philips KW-Vorsatzgerätes

Funktechnische Fachliteratur

UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch

Von Ing. H. F. Steinhauser. 64 Seiten mit 45 Bildern. 1. und 2. Auflage. Band 49 der „Radio-Praktiker-Bücherei". Preis: 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Unzweifelhaft liegt ein großer Reiz darin, mit winzigkleinen Gerätchen Sprechfunk-Verbindungen zu betreiben. Wenn man jedoch die Nachteile der zu engen Bauweise kritisch prüft, wird man unbedingt der von Ing. H. F. Steinhauser in diesem Buch vertretenen Ansicht beipflichten, daß es schade um die viele Arbeit ist, die in solche mit zahlreichen Mängeln behaftete Geräte gesteckt wird.

Ing. Steinhauser stellt dagegen eine Konstruktion vor, die zwar etwas mehr Raum erfordert, aber elektrisch und mechanisch auf das Sorgfältigste durchdacht ist und die durch mehrere Modellbauten auf den günstigsten technischen Stand gebracht wurde. Der Verfasser hat sich dabei bemüht, den handwerklichen Möglichkeiten des KW-Amateurs gerecht zu werden. Er hat Lösungen vermieden, die teure Spezialanfertigungen fordern. Für viele Einzelheiten sind mehrere Ausführungsformen angegeben, um vorhandene Teile verwenden zu könnnen.

So ist ein Buch entstanden, bei dem man auf jeder Seite die Freude des Verfassers an seinen eigenen sorgfältigen Versuchsarbeiten spürt. Mit der Produktivität des echten Technikers werden diese Gedankengänge und Untersuchungen allen Interessenten so zugänglich gemacht, daß sie sich nutzbringend auswerten lassen. Li

(Vgl. auch die Leseproben auf S. 143 dieses Heftes)

Rundfunk-Fernseh-Jahrbuch 1953

Vereinigt mit dem World Radio Handbook for Listeners. Herausgegeben von O. Lund-Johansen und B. H. Kettelhack. 208 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tabellen. Preis: 7 DM. Kulturbuch-Verlag, Berlin-Kopenhagen-Basel.

Das Rundfunk-Fernseh-Jahrbuch 1953 ist mehr als eine Übersetzung des „World Radio Handbook for Listeners", das alljährlich, in englischer Sprache erscheinend, die wichtigsten Angaben über die Rundfunksender der Welt enthält. Dieser internationale Teil mit Daten der Wellenlängen, Sendezeiten, Pausenzeichen usw. wurde durch einen spezifisch deutschen Teil über die allgemeinen Dinge des Rundfunks und des Fernsehens ergänzt. So sprechen die Intendanten der deutschen Sendegesellschaften über die bisherige Programmgestaltung und über die zukünftigen Pläne. Mitarbeiter des Bundespostministeriums und des Bundeskanzleramtes nehmen zu verwaltungsmäßigen und organisatorischen Rundfunkfragen Stellung. Fortschritte und Aussichten von Fernsehen, UKW-Rundfunk und Schallaufzeichnung und die Entwicklung der deutschen Rundfunkindustrie seit 1945 werden durch berufene Fachleute geschildert. Eine ab 1. Juli d. J. gültige Frequenzeinteilung für alle deutschen UKW- und Fernsehsender umfaßt allein vier Seiten und zeigt, welche Möglichkeiten sich hier noch erschließen. Abgerundet und bereichert wird das Werk durch viele zum Teil ganzseitige Bilder und fünf Karten.

So ist über den Rahmen einer internationalen Sendertabelle hinaus ein Buch entstanden, daß die Vielfalt der technischen und kulturellen Dinge des Rundfunks und Fernsehens nutzbringend und unterhaltend darstellt. Li

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.396.662.1.029.55

Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren (Kurzwellen-Bandspreizung)

Sk 12

3 Blätter

Sind bei einem Funkgerät mehrere Frequenzbereiche mit voneinander abweichendem Frequenz-Variationsverhältnis zu überstreichen, so kann man entweder mehrere Drehkondensatoren mit entsprechend unterschiedlichen Kapazitäts-Variationsverhältnissen vorsehen, oder man benützt für alle Bereiche den gleichen Drehkondensator und schaltet Hilfskondensatoren hinzu, um die unterschiedlichen Variationsverhältnisse zu erzielen (Bandspreizung). Ein besonderer Fall liegt im Rundfunkempfänger vor, der im Mittelwellenbereich und im Kurzwellenbereich eine möglichst gleichermaßen bequeme Abstimmung aufweisen soll.

Das Mittelwellenband hat einen Frequenzumfang von etwa 1000 kHz. Bei einer angenommenen Skalenlänge von 200 mm entfallen auf einen Abstimmweg von 1 mm rund 5 kHz (lineare Frequenzeichung angenommen). Das ganze Kurzwellenband umfaßt (einschl. der nicht von Rundfunkdiensten besetzten Teilbereiche) jedoch etwa 12 000 kHz (damit werden die Bänder 16 m bis 49 m durchgehend überstrichen). In diesem Falle entfällt auf einen Skalenweg von einem Millimeter Länge aber ein Frequenzbereich von etwa 60 kHz! Es ist einleuchtend, daß eine genaue Sendereinstellung (Bandbreite 9 kHz) jetzt weit schwerer ist als im Mittelwellenbereich. Man wird die Abstimmung an sich zwar mit einer mechanischen Untersetzung des Abstimmknopfes von 12 zu 1 wieder auf den gewohnten Wert verbessern können, die Ablesegenauigkeit der Skala selbst jedoch bleibt schlecht. Ferner machen sich ungewollte Kapazitätsschwankungen im Drehkondensator selbst (z. B. infolge nicht einwandfreier Lagerung) in vollem Maße bemerkbar, und zwar viel stärker als im Mittelwellenbereich.

Eine Kapazitätsschwankung von einer solchen Größe, daß sich im Mittelwellenbereich ein Abstimmfehler von 500 Hz ergibt, hätte im Kurzwellenbereich einen Abstimmfehler von 6000 Hz zur Folge und würde erheblich stören. Aus diesem Grunde ist es besser und üblich, die Banddehnung elektrisch durch Zuschaltung von Hilfskondensatoren zum Drehkondensator vorzunehmen und das Kurzwellenband in mehrere kleine Teilbereiche zu unterteilen. Im Grenzfall kann man beim Rundfunkempfänger damit so weit gehen, daß jeder Teilbereich nur ein KW-Rundfunkband enthält, womit man dann sogar eine höhere Abstimmgenauigkeit als auf Mittelwelle erhält, wie die Zusammenstellung Bild 1 zeigt. Außerdem ist als Vorteil zu werten, daß die nicht interessierenden Zwischenbereiche (Funkdienste) gar nicht auf der Skala erscheinen.

Das Problem der Kurzwellenbandspreizung im Rundfunkempfänger wurde nur als Beispiel herausgegriffen. Ähnliche Aufgaben treten auch beim Entwurf von Meßgeräten und dgl. an den Entwickler heran.

Aus der Tabelle in Bild 1 ist zu ersehen, daß bei einer solchen starken Spreizung der KW-Bänder das notwendige Kapazitäts-Variationsverhältnis des Drehkondensators sehr viel kleiner als bei Mittelwelle wird. Es werden im folgenden Schaltmaßnahmen beschrieben und berechnet, die der Einengung des Variationsverhältnisses von Drehkondensatoren dienen.

Vorbemerkung zu den Berechnungen

Für die Vereinfachung der Berechnungen ist es günstig, wenn man nicht mit Absolutwerten der Frequenz, sondern nur mit Frequenzverhältniswerten rechnen muß. Die Rechnungen können dann durchgeführt werden, ohne daß für die Selbstinduktion der Schwingkreise Werte eingesetzt werden müssen.

Um dies durchführen zu können ist es notwendig, eine Beziehung zwischen dem Kapazitäts-Variationsverhältnis in einem Schwingungskreis und dem dadurch hervorgerufenen Frequenz-Variationsverhältnis zu suchen. Eine solche Beziehung ist aus der Thomsonschen Schwingungsformel abzuleiten:

$$\omega^2 LC = 1 \text{ oder } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Man kann ihr folgende Regel entnehmen:

Ändert sich die Kapazität eines Schwingungskreises im Verhältnis $V_C = \frac{C_2}{C_1}$, so gehört dazu ein Frequenzverhältnis, das gleich der Quadratwurzel des reziproken Kapazitätsverhältnisses ist.

$$\boxed{\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \text{ oder } V_f = \sqrt{V_C}} \qquad (1)$$

Die Bezeichnungen V_C und V_f für Kapazitätsverhältnis bzw. Frequenzverhältnis werden im folgenden beibehalten, um die Übersichtlichkeit der Formeln zu erhöhen.

Band	Frequenzbereich (kHz)	Δf (kHz)	$V_f = \frac{f_2}{f_1}$	$V_C = \frac{C_1}{C_2}$	Relative Abstimmbreite eines Senders mit 9 kHz Bandbreite bei vollkommener Spreizung
Mittelwelle	1630...510	1120	3,2	10,2	
KW 49 m	6200...6000	200	1,03	1,07	
KW 41 m	7300...7200	100	1,015	1,03	
KW 31 m	9700...9500	200	1,02	1,04	
KW 25 m	11900...11700	200	1,02	1,04	
KW 19 m	15350...15100	250	1,02	1,04	
KW 16 m	17850...17750	100	1,01	1,02	
KW 13 m	21750...21450	300	1,015	1,03	
KW 16...49 m	17750...6000	11750	2,96	8,8	

Bild 1. Tabelle der Frequenzbereiche von Mittelwellen- und Kurzwellen-Rundfunkbändern

Verfahren A.

Bandspreizung durch Parallelkondensator zum Drehkondensator

Die Schaltung zeigt Bild 2.

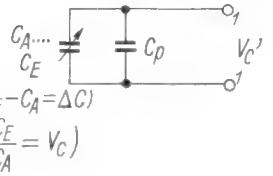


Bild 2. Bandspreizung durch Parallelkapazität zum Drehkondensator

Bezeichnungen:

C_A = Anfangskapazität des Drehkondensators,
C_E = Endkapazität des Drehkondensators,
ΔC = $C_E - C_A$ Kapazitätsvariation des Drehkondensators,
$V_C = \frac{C_E}{C_A} = \frac{C_A + \Delta C}{C_A}$ Kapazitäts-Variationsverhältnis des Drehkondensators

V_C' = Kapazitäts-Variationsverhältnis der Gesamtschaltung (an den Klemmen 1,1 in Bild 2),
C_p = Parallelkapazität zum Drehkondensator, einschließlich eventueller Schaltkapazität.

Berechnung:

Durch die Parallelschaltung von C_p zum Drehkondensator wird die Anfangskapazität C_A um den Betrag C_p erhöht. Da die Variation ΔC die gleiche bleibt, ändert sich das ursprüngliche Kapazitäts-Variationsverhältnis V_C an den Klemmen 1,1 in V_C', und zwar wird es kleiner:

$$V_C = \frac{C_A + \Delta C}{C_A}; \quad V_C' = \frac{C_A + \Delta C + C_p}{C_A + C_p}$$

$$\boxed{V_C' = 1 + \frac{\Delta C}{C_p + C_A}} \qquad (2a)$$

Für ein gewünschtes Kapazitäts-Variationsverhältnis errechnet sich daraus bei vorgegebenen Drehkondensatorwerten die erforderliche Parallelkapazität zu:

$$\boxed{C_p = \frac{\Delta C}{V_C' - 1} - C_A} \qquad (2b)$$

Beispiel zu Formel 2a:

Ein Drehkondensator von 3...8 pF (ΔC = 5 pF) ermöglicht ohne Schaltkapazität (Parallelkapazität C_p) eine Frequenzvariation von:

$$V_f = \sqrt{V_C} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1{,}63$$

also läßt sich z. B. damit ein UKW-Bereich von 100 bis 163 MHz überstreichen. In der endgültigen Schaltungsanordnung wird dem Drehkondensator jedoch ein Trimmer mit einer mittleren Kapazität von 5 pF parallel liegen, ferner beträgt die Röhrenkapazität 7 pF und die Schaltkapazität 3 pF. Wie groß ist das in dieser Schaltung wirklich erzielbare Frequenzverhältnis?

Es ist nach (2 a) $\quad V_C' = 1 + \frac{5}{15 + 3} = \mathbf{1{,}28}$

$$V_f' = \sqrt{1{,}28} = \mathbf{1{,}13}$$

Also könnte damit ein Bereich von z. B. 100 MHz bis 113 MHz oder auch von etwa 88,5 MHz bis 100 MHz durchgestimmt werden.

Beispiel zu Formel 2b:

Es soll ein Frequenzbereich von 3 MHz bis 5 MHz durchgestimmt werden, dazu ist ein Drehkondensator mit einer Anfangskapazität von 20 pF und einer Endkapazität von 500 pF vorhanden (Variation ΔC = 480 pF). Die Bandspreizung ist mit einem Parallelkondensator C_p vorzunehmen, dessen Wert berechnet werden soll:

Bekannte Größen: $V_f' = \frac{5}{3} = 1{,}667$; $V_C' = V_f'^2 = 2{,}78$; $C_A = 20$ pF

$$\Delta C = 500 - 20 = 480 \text{ pF}$$

Nach Formel 2b ist:

$$C_p = \frac{480}{2{,}78 - 1} - 20 = 270 - 20 = \mathbf{250\,pF}$$

Probe:

$$V_C' = \frac{C_A + \Delta C + C_p}{C_A + C_p} = \frac{20 + 480 + 250}{20 + 250} = \frac{750}{270} = \mathbf{2{,}78}$$

Wenn noch ein bestimmtes Schalt-C (Röhrenkapazität, Trimmer usw.) in der Schaltung vorhanden ist, so muß dieser Kapazitätswert von C_p abgezogen werden. Eingebaut wird dann ein Kondensator von der Größe C_p minus Schaltkapazität.

Ein Nachteil dieses rechnerisch und praktisch recht einfach zu handhabenden Verfahrens ist, daß sich ziemlich große Kreiskapazitäten ergeben, die zu kleinen Resonanzwiderständen führen. Das macht sich um so störender bemerkbar, je weiter die Bandspreizung getrieben werden muß. (Siehe Beispiel 2: Die Kreiskapazität beträgt maximal 750 pF!)

Verfahren B.

Bandspreizung durch Spulenanzapfung

In Bild 3 wird der Drehkondensator mit seinem Stator an eine Anzapfung der Kreisspule angeschlossen. Hierdurch wird der an den Klemmen 1,1 liegende Blindwiderstand des Drehkondensators von den Klemmen 2,2 aus gesehen auf einen höheren Wert herauftransformiert. Höherer Blindwiderstand des Drehkondensators an 2,2 bedeutet aber (bezogen auf gleiche Frequenz) eine kleinere Kapazität. Das heißt also, es ergibt sich von 2,2 (von der Spule aus) gesehen eine kleinere Kapazität, und zwar werden sowohl die Anfangskapazität als auch die Endkapazität des Drehkondensators im gleichen Verhältnis herabgesetzt.

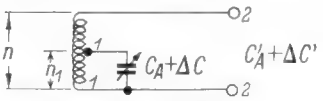


Bild 3. Transformation der Drehkondensatorwerte durch Anschluß an eine Spulenanzapfung

Bekanntlich erfolgt die Transformation nach der Formel

$$\ddot{u}^2 = \frac{\mathfrak{R}_{2,2}}{\mathfrak{R}_{1,1}}$$

ü ist das Übersetzungsverhältnis (Verhältnis der Windungszahlen n zu n_1) und $\frac{\mathfrak{R}_{2,2}}{\mathfrak{R}_{1,1}}$ das Verhältnis der Widerstände. Im vorliegenden Fall handelt es sich um kapazitive Blindwiderstände $\mathfrak{R} = \frac{1}{\omega C}$. Da ω im Zähler und im Nenner auftritt und gleiche Größe hat, fällt es heraus und man kann setzen:

$$\boxed{\ddot{u}^2 = \frac{C_{1,1}}{C_{2,2}}} \qquad (3)$$

Die an 1,1 liegenden Kapazitäten C_A und ΔC erscheinen demnach mit folgenden Werten an 2,2 (entsprechend dem Verfahren A sollen folgende Bezeichnungen gelten:

$C_{A2,2} = C_A'$ und $\Delta C_{2,2} = \Delta C'$):

$$\boxed{C_A' = \frac{C_A}{\ddot{u}^2}} \qquad (4a)$$

$$\boxed{\Delta C' = \frac{\Delta C}{\ddot{u}^2}} \qquad (4b)$$

Damit bleibt allerdings das Kapazitäts-Variationsverhältnis erhalten, C_A und ΔC werden im gleichen Verhältnis durch die Transformation verringert. Eine Bandspreizung tritt also zunächst bei Anwendung der Schaltung Bild 3 nicht ein. Diese kommt erst zustande, wenn an den Klemmen 2,2 der Schaltung Bild 3 eine Parallelkapazität auftritt oder hinzugeschaltet wird. Es ergibt sich die in Bild 4 gezeigte Schal-

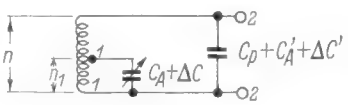


Bild 4. Bandspreizung durch Anschaltung des Drehkondensators an eine Spulenanzapfung

tungsanordnung. In C_p ist wieder eine an dieser Stelle (normalerweise auftretende) Schaltkapazität mit einbegriffen. Das wirklich hier einzuschaltende Parallel-C beträgt dann C_p minus das schon vorhandene Schalt-C.

Nachdruck verboten!

Verfahren B. Bandspreizung durch Spulenanzapfung (Fortsetzung)

Die nunmehr für eine bestimmte Bandspreizung an 2,2 erforderliche Parallelkapazität C_p braucht nicht mehr so groß zu sein wie im Verfahren A, denn C und C_A sind an 2,2 mit um $ü^2$ verminderten Werten wirksam. C_p braucht daher nur $1/ü^2$mal so groß zu werden, um die gleiche Bandspreizung zu erhalten wie im Verfahren A. Damit entfällt der Nachteil des Verfahrens A, nämlich kleines L/C-Verhältnis und damit verbundener geringer Resonanzwiderstand des Kreises.

Für folgende Fälle werden Formeln abgeleitet:

Fall B, a: Erzielbares Kapazitäts-Variationsverhältnis V_C' bei bekanntem Drehkondensator, ü und C_p.

Bei Hinzuschalten einer Parallelkapazität C_p an 2,2 (Bild 4) zu C_A' und $\Delta C'$ ergibt sich ein Kapazitäts-Variationsverhältnis V_C' von:

$$V_C' = \frac{C_A' + \Delta C' + C_p}{C_A' + C_p} = 1 + \frac{\Delta C'}{C_A' + C_p} \qquad (5)$$

In (5) werden (4 a) und (4 b) eingesetzt, das ergibt

$$\boxed{V_C' = 1 + \frac{\Delta C}{C_A + ü^2 C_p}} \qquad (6)$$

Von Interesse ist ferner das maximale Kreis-C an den Klemmen 2,2:

$$\boxed{C'_{max} = C_p + \frac{C_A + \Delta C}{ü^2}} \qquad (7)$$

Beispiel zu Formel 6:

Ein Drehkondensator mit einer Variation von 10...100 pF ($\Delta C = 90$ pF) ist bei 1/3 der Windungszahl der Kreisspule (ü = 3) angeschlossen. Gemäß Bild 4 ist ein Trimmer mit einer mittleren Kapazität von 15 pF an 2,2 (Enden der Spule) angeschlossen. Welches Frequenz-Variationsverhältnis ergibt sich mit dieser Schaltung?

$$V_C' = 1 + \frac{90}{10 + 9 \cdot 15} = 1 + \frac{90}{145} = \mathbf{1{,}62}$$

Das hiermit erzielbare Frequenzverhältnis V_f' ist $\sqrt{1{,}62}$ oder **1 : 1,27** (z. B. 10 MHz bis 12,7 MHz).

Die maximal auftretende Kreiskapazität beträgt nach (7)

$$C'_{max} = C_p + \frac{C_A + \Delta C}{ü^2} = 15 + \frac{100}{9} = 26{,}1 \text{ pF}$$

Es ergibt sich also trotz der sehr wirksamen Bandspreizung eine kleine Kreiskapazität, so daß ein hoher Resonanzwiderstand erzielbar ist.

Fall B, b: Notwendige Größe der Parallelkapazität C_p bei gefordertem Kapazitätsverhältnis V_C' und vorgegebenem Übersetzungsverhältnis ü.

Aus der Formel (6) errechnet sich die erforderliche Parallelkapazität an 2,2 (siehe Bild 4) zu

$$\boxed{C_p = \frac{1}{ü^2}\left(\frac{\Delta C}{V_C' - 1} - C_A\right)} \qquad (8)$$

Die maximal auftretende Kreiskapazität bestimmt man wieder nach Formel (7).

Beispiel zu Formel 8:

Ein Drehkondensator von 20...320 pF ($\Delta C = 320 - 20 = 300$ pF) ist bei 1/4 der Windungszahl der Kreisspule angeschlossen (ü = 4). Es ist ein Frequenzverhältnis von 1 : 1,5 (Kapazitätsverhältnis 1 : 2,25) gefordert. Wie groß muß die an 2,2 (der Spule parallel liegende) Kapazität C_p gewählt werden?

Es ist nach Formel (8):

$$C_p = \frac{1}{16}\left(\frac{300}{1{,}25} - 20\right) = \frac{220}{16} = \mathbf{13{,}7\ pF}$$

Die auftretende maximale Kreiskapazität ist nach Formel (7)

$$C'_{max} = 13{,}7 + \frac{20 + 300}{16} = 33{,}7 \text{ pF}$$

Fall B, c: Notwendiges Übersetzungsverhältnis ü bei gefordertem Kapazitätsverhältnis V_C', bekanntem Drehkondensator und gegebener Parallelkapazität Cp:

Dieser Fall wird der in der Praxis am meisten auftretende sein. Es gilt wieder die Anordnung Bild 4.

Nach Umformung von (8) läßt sich ersehen, wie groß das Übersetzungsverhältnis für die Erzielung der gewünschten Bandspreizung gewählt werden muß:

$$\boxed{ü = \sqrt{\frac{1}{C_p}\left(\frac{\Delta C}{V_C' - 1} - C_A\right)}} \qquad (9)$$

Die maximale Kreiskapazität kann dann aus (7) errechnet werden.

Beispiel zu Formel 9:

Ein Frequenzverhältnis von 1 : 1,7 bei einer Parallelkapazität an 2,2 von 20 pF soll mit einem Drehkondensator von 30...500 pF (C = 500 — 30 = 470 pF) eingestellt werden. Wohin ist die Spulenanzapfung zu legen?

Das notwendige Kapazitätsverhältnis ist $V_C' = V_f'^2 = 1{,}7^2 = 2{,}89$; C_A ist 30 pF. Damit wird nach der Formel (9)

$$ü = \sqrt{\frac{1}{20}\left(\frac{470}{1{,}89} - 30\right)} = \sqrt{10{,}93} = \mathbf{3{,}3}$$

Die Anzapfung ist also bei 1/3,3 der Gesamtwindungszahl anzubringen und dort der Stator des Drehkondensators anzuschließen. Wenn z. B. die Gesamtwindungszahl der Spule 60 beträgt, so muß der Abgriff bei 60/3,3 = 18 1/3 Windungen angebracht werden.

Probe: ü = 3,3. Drehkondensator an 2,2 : $C_A' = \frac{30}{3{,}3^2} = 2{,}745$ pF (nach 4 a)

$\Delta C' = \frac{470}{3{,}3^2} = 43$ pF (nach 4 b)

$$V_C' = \frac{C_A' + C_p + \Delta C'}{C_A' + C_p} = \frac{2{,}745 + 20 + 43}{2{,}745 + 20} = 2{,}89 \qquad \text{(nach 5)}$$

Ein Nachteil dieses Verfahrens ist die Notwendigkeit der Spulenanzapfung. Die genaue Einstellung ist nicht ganz leicht und beim Umschalten wird ein Schaltkontakt mehr benötigt.

Verfahren C.

Bandspreizung durch Serienkapazität zum Drehkondensator

Schaltet man nach Bild 5 eine Kapazität C_s mit dem Drehkondensator in Reihe, so verkleinert dies sowohl die Anfangskapazität als auch die Endkapazität des Drehkondensators und an den Klemmen 2,2 (Bild 5) ergibt sich ein neues, kleineres Kapazitäts-Variationsverhältnis. Es wird:

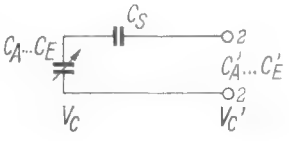


Bild 5. Bandspreizung durch einen Serienkondensator

$$C_E' = \frac{C_s \cdot C_E}{C_s + C_E} \quad \text{und} \quad C_A' = \frac{C_s \cdot C_A}{C_s + C_A} \qquad (11)$$

Bei vorgegebenem Drehkondensator und bekannter Serienkapazität läßt sich durch Division der beiden Ausdrücke in (11) das Kapazitäts-Variationsverhältnis an den Klemmen 2,2 ermitteln zu:

$$V_C' = \frac{C_E'}{C_A'} = \frac{C_E}{C_A}\left(\frac{C_s + C_A}{C_s + C_E}\right) = V_C\left(\frac{C_s + C_A}{C_s + C_E}\right)$$

$$\boxed{V_C' = V_C\left(\frac{C_s + C_A}{C_s + C_E}\right)} \qquad (12)$$

Beispiel zu Formel 12:

Um einen Drehkondensator von 20...550 gleichstromfrei zu halten, wird ihm ein Blockkondensator von 2000 pF in Serie geschaltet. Inwieweit wird durch diesen Serienkondensator das ursprüngliche Kapazitäts-Variationsverhältnis des Drehkondensators verändert?

Es ergibt sich aus (12):

$$\frac{V_C'}{V_C} = \frac{C_s + C_A}{C_s + C_E} = \frac{2000 + 20}{2000 + 550} = 0{,}792$$

Das Variationsverhältnis beträgt also mit dem Serienkondensator nur etwa 80 % des ursprünglichen Wertes.

In den meisten Fällen interessiert zu wissen, wie groß für eine vorgegebene Bandspreizung der Serienkondensator C_s gewählt werden muß.

Bekannt sind V_C'; V_C; C_A, C_E.

Zur Ermittlung von C_s lösen wir die Formel (12) nach C_s auf und erhalten: $V_C' (C_s + C_E) = V_C (C_s + C_A)$,
da $V_C C_A = C_E$ ist, ergibt sich

$$V_C' C_s - V_C C_s = C_E - V_C' C_E$$

$$C_s = \frac{C_E (1 - V_C')}{V_C' - V_C}$$

$$\boxed{C_s = C_E \frac{(V_C' - 1)}{(V_C - V_C')}} \qquad (13)$$

Beispiel 1 zu Formel 13:

Es ist ein Drehkondensator von 20...100 pF vorhanden, mit dem ein Frequenzbereich von 13...15,6 MHz überstrichen werden soll. Wie groß ist das zur Bandspreizung erforderliche Serien-C zu wählen?

Gefordertes Kapazitätsverhältnis: 1,2

Kapazitätsverhältnis des Drehkondensator: 5

Es ist:

$$C_s = 100 \cdot \frac{1{,}44 - 1}{5 - 1{,}44} = \frac{44}{3{,}56} = \mathbf{12{,}4\ pF}$$

Bemerkung

Tritt direkt parallel zum Drehkondensator noch eine Parallelkapazität C_p auf (z. B. Trimmer, Schaltkapazität), so kann diese Berücksichtigung finden, indem sie zu der Drehkondensatorkapazität hinzugerechnet wird. Für C_A setzt man dann den Wert $C_A + C_p$ und für C_E den Wert $C_E + C_p$ sowie für das Kapazitätsverhältnis den Wert $\frac{C_E + C_p}{C_A + C_p}$ ein.

Beispiel 2 zu Formel 13:

In dem Beispiel 1 (13) möge dem Drehkondensator ein Trimmer mit einer mittleren Kapazität von 20 pF parallelgeschaltet sein (Bild 6). Wie groß ist jetzt der Serienkondensator zu wählen?

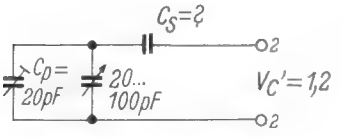


Bild 6. Schaltung zum Beispiel 2 (13) Einfluß des Parallelkondensators C_p

Es ist:

$$\frac{C_E + C_p}{C_A + C_p} = \frac{100 + 20}{20 + 20} = 3 = V_C$$

$$C_s = (100 + 20) \frac{1{,}44 - 1}{3 - 1{,}44} = \frac{44}{1{,}56} = \mathbf{28{,}2\ pF}$$

Nachteile des Verfahrens C

Durch die Serienschaltung ergibt sich bei mittleren und kleinen Werten von C_s (im Verhältnis zu C_E) eine starke Zusammendrängung der Frequenzeichung an einem Ende der Skala. Ein solcher Skalenverlauf wird nur in wenigen Spezialfällen erwünscht sein.

Die wirksame Kreiskapazität wird klein, es sind daher wohl hohe Resonanzwiderstände erzielbar. Die Kleinheit der Kreiskapazität hat jedoch den Nachteil, daß die Spulenkapazität und die Röhrenkapazität stark auf die Kapzitätsvariation eingehen. In der Praxis ist nämlich an 2,2 (Bild 5) immer noch eine Parallelkapazität C_n vorhanden, deren Größe bei der Berechnung der Serienkapazität im „Verfahren C" noch nicht berücksichtigt wurde. Je kleiner C_s und damit die Kreiskapazität wird, um so stärker wirkt C_n verändernd auf das Kapazitäts-Variationsverhältnis.

Verfahren D.

Bandspreizung durch Kombination von Serienkondensator und Parallelkondensatoren zum Drehkondensator

Wie aus dem Vergleich zwischen den Beispielen 1 und 2 zu Formel (13) hervorgeht, wirkt eine Parallelkapazität C_n zum Drehkondensator vergrößernd auf den erforderlichen Wert des Serienkondensators, was sich im Sinne des oben besprochenen Einflusses von C_n günstig auswirkt. Man nimmt aus diesem Grunde eine Kombination von Parallelkondensatoren C_p, C_n und einem Serienkondensator C_s zur Bandspreizung. Damit hat man dann die Möglichkeit, die resultierende Kapazität beliebig einzustellen, indem man alle drei Größen entsprechend wählt.

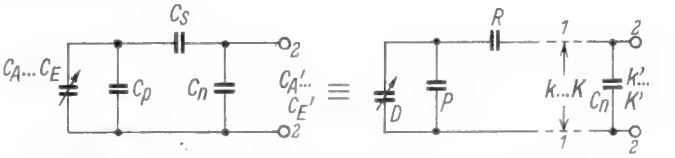


Bild 7. Bandspreizung durch kombinierte Parallel- und Serienkondensatoren zum Drehkondensator

Es ist: $k' = C_A'$ $\quad k = C_A' - C_n$
$K' = C_E'$ $\quad K = C_E' - C_n$
$R = C_s$ $\quad P = C_p + C_A$
$D = C_E - C_A$

Der Nachteil eines solchen Verfahrens liegt in dem etwas größeren Aufwand, der komplizierteren Umschaltung, falls die Größe der Bandspreizung in verschiedenen Bereichen geändert werden soll, und in dem erhöhten Rechenaufwand zur Bestimmung der Kondensatorwerte.

Um den Rechnungsgang übersichtlich zu machen, werden für die Kapazitätsgrößen einfachere Bezeichnungen eingeführt. Bild 7 zeigt die Schaltung der Bandspreizkondensatoren.

Erste Vereinfachung:

Die Parallelkapazität C_p und die Anfangskapazität des Drehkondensators C_A werden zu einem Wert zusammengefaßt, dieser Wert wird mit P bezeichnet.

Der wirklich einzuschaltende Wert für C_p errechnet sich also zu

$$C_p = P - C_A.$$

Zweite Vereinfachung:

Der an den Klemmen 2,2 liegende Parallelkondensator C_n wird auch erst zum Schluß der Rechnung berücksichtigt. Sein Wert wird von den an den Klemmen 2,2 gewünschten Kapazitätswerten abgezogen und diese Differenz (k, K im Bild 7) dient als Grundlage der Rechnung.

Zusammenstellung der Bezeichnungen

Gegebene Werte:

Endkapazität des Drehkondensators	$= C_E$
Anfangskapazität des Drehkondensators	$= C_A$
Variation $(C_E - C_A)$	$= D$
maximale Kapazität an 2,2	$= K'$
minimale Kapazität an 2,2	$= k'$
Schaltungskapazität (oder Parallelkapazität)	$= C_n$

Gesuchte Werte:

Serienkapazität	$= R$
Parallelkapazität zur Drehkondensatorvariation	$= P$
Parallelkapazität zum Drehkondensator	$= C_p = P - C_A$

Hilfsgrößen:

maximale Kapazität an 1,1: $K = K' - C_n$
minimale Kapazität an 1,1: $k = k' - C_n$
d: $d = K - k$
m: $m = K \cdot k$
q: $q = \frac{d}{D}$

Nachdruck verboten!

Verfahren D. Bandspreizung durch Kombination von Serienkondensator u. Parallelkondensatoren zum Drehkondensator (Fortsetzung)

Ableitung der Formeln für R (Serienkapazität C_s) und P (Parallelkapazität C_p plus Anfangskapazität C_A):

Entsprechend Formel (11) ergeben sich für k und K die beiden Gleichungen:

$$k = \frac{R \cdot P}{R + P} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P}; \quad K = \frac{R\,(P + D)}{R + P + D} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P + D} \qquad (14)$$

Subtraktion ergibt

$$k = \frac{1}{R} + \frac{1}{P}$$

$$K = \frac{1}{R} + \frac{1}{P + D}$$

$$k - K = \frac{1}{P} - \frac{1}{P + D}$$

$$k - K = \frac{K - k}{k \cdot K}$$

$$\frac{1}{P} - \frac{1}{P + D} = \frac{D}{P\,(P + D)}$$

$$\frac{K - k}{k \cdot K} = \frac{D}{P\,(P + D)}; \qquad P\,(P + D) = D\,\frac{k\,K}{K - k} \qquad (15)$$

$$P^2 + PD - D\,\frac{k\,K}{K - k} = 0 \qquad (16)$$

Wir setzen $k \cdot K = m$; $K - k = d$ und $D = \frac{d}{q}$ (siehe „Hilfsgrößen") und erhalten

$$P^2 + P\,\frac{d}{q} - \frac{m}{q} = 0 \qquad (17)$$

Die Wurzel dieser quadratischen Gleichung ist:

$$P = \frac{-\frac{d}{q} + \sqrt{\frac{d^2}{q^2} + 4\,\frac{m}{q}}}{2} \qquad (18)$$

$$P = \frac{\sqrt{d^2 + 4m} - d}{2\,q} \qquad (19)$$

Zur weiteren Vereinfachung setzen wir

$\sqrt{d^2 + 4m} = w$ und erhalten

$$\boxed{P = \frac{w - d}{2\,q}} \qquad (20)$$

R errechnen wir mit Hilfe von P aus $k = \frac{R \cdot P}{R + P}$ zu

$$\boxed{R = \frac{k \cdot P}{P - k}} \qquad (21)$$

Der Gang der Rechnung wird an einem Beispiel gezeigt:

Vorhanden ist ein Drehkondensator mit einer Anfangskapazität von 15 pF und einer Endkapazität von 515 pF. Es wird eine Kapazitätsvariation an den Klemmen 2,2 (an der Spule) von $C_A' = 100$ bis $C_E' = 150$ pF gewünscht. Die Spulenkapazität plus Schaltkapazität plus mittlerer Trimmerkapazität (C_n) beträgt 25 pF. Wie groß müssen C_p und C_s gewählt werden?

Wir bilden zunächst die für die Rechnung notwendigen Hilfsgrößen:

$$K = C_E' - C_n = 150 - 25 = 125$$
$$k = C_A' - C_n = 100 - 25 = 75$$
$$d = K - k = 125 - 75 = 50$$
$$m = K \cdot k = 125 \cdot 75 = 9375$$
$$D = C_E - C_A = 515 - 15 = 500$$
$$q = \frac{d}{D} = \frac{50}{500} = 0{,}1$$

Aus diesen Hilfsgrößen ergibt sich die Hilfsgröße w zu:

$$w = \sqrt{d^2 + 4\,qm} = \sqrt{50^2 + 4 \cdot 0{,}1 \cdot 9375} = \sqrt{6250}$$
$$w = 79$$

Aus (20) errechnet sich P zu

$$P = \frac{79 - 50}{2 \cdot 0{,}1} = \frac{29}{0{,}2} = 145$$

und R aus (21) zu

$$R = \frac{75 \cdot 145}{145 - 75} = 155$$

Da $P = C_A + C_p$ ist, wird die Parallelkapazität

$$\mathbf{C_p} = 145 - C_A = 145 - 15 = \mathbf{130\ pF}$$

Die Serienkapazität C_s ist gleich R, also

$$\mathbf{C_s = 155\ pF}$$

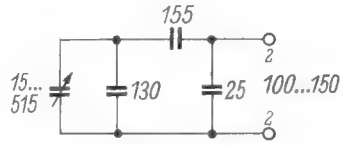


Bild 8. Schaltung zum Beispiel zu Verfahren D mit errechneten Werten für C_p und C_s

Die berechnete Schaltung ist in Bild 8 mit den Kapazitätswerten bezeichnet. Eine leicht durchzuführende Proberechnung ergibt, daß die Kapazität wie gefordert an 2,2 von 100 bis 150 pF variiert.

Beispiele zum Skalenverlauf

Bei den verschiedenen Bandspreizmethoden ergeben sich unterschiedliche Frequenzskalen, deren Verlauf außer von der gewählten Methode auch von der ursprünglichen Kapazitätskurve des Drehkondensators beeinflußt wird. Die Wahl der Bandspreizmethode ist daher auch von dem gewünschten Skalenverlauf abhängig.

An Hand von Beispielen soll gezeigt werden, wie der Skalenverlauf mit der Dimensionierung der Serien- und Parallelkapazität zusammenhängt.

Gegeben sei ein Rundfunkdrehkondensator mit folgender Kapazitätskurve:

Rotor-Drehwinkel	0	27	54	82	110	133	156	180	Grad
Kapazität	13	28	67	124	205	293	402	503	pF
ΔC	0	15	54	113	192	280	389	487	pF

Es soll ein Frequenzbereich von 3 bis 5,16 MHz durchgestimmt werden ($V_f = 1{,}72$; $V_C = 2{,}96$).

Fall 1: Keine zusätzliche Spreizung.

Als Parallelkapazität tritt auf: Trimmer = 37 pF
Dann ist $C_A = 13 + 37 = 50$ pF
$C_E = 37 + 503 = 540$ pF

V_C wird damit 10,8 und $V_f = 3{,}28$.

Es wird für den Bereich 3 bis 5,16 MHz nur ein Teil des an sich möglichen Rotordrehwinkels ausgenützt und die Skaleneichung drängt sich daher zusammen.

Die Frequenzkurve ist in Bild 9 als Kurve A bezeichnet. Oberhalb ist die sich daraus ergebende Skaleneichung gezeigt, sie trägt die Bezeichnung A.

Fall 2: Spreizung durch Parallelkapazität.

Nach der Formel 2b ergibt sich für die zusätzliche Parallelkapazität ein Wert von 200 pF.

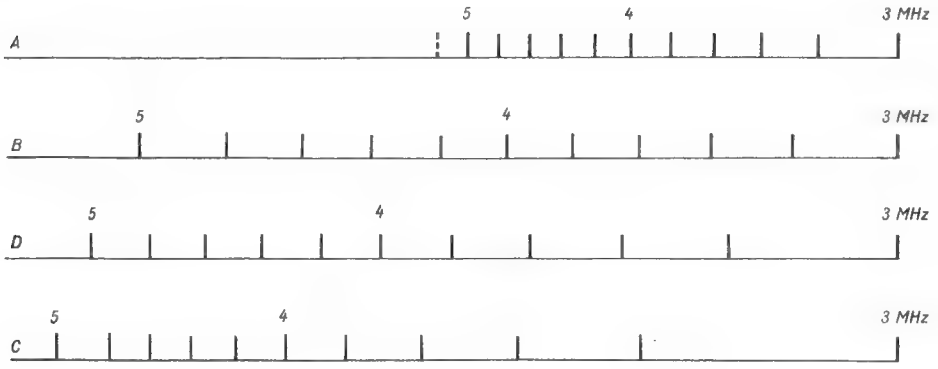
Damit wird das Anfangs-C = 250 pF
und das End-C = 740 pF,

was einer Kapazitätsvariation von $V_C = 2{,}96$ entspricht. Der Frequenzbereich 3 bis 5,16 MHz ist jetzt über die ganze Skala auseinandergezogen. Die Frequenzkurve ist in Bild 9 mit B bezeichnet, der Skalenverlauf ist wiederum oberhalb der Kurve gezeigt und trägt die Bezeichnung B.

Fall 3: Spreizung durch Spulenanzapfung und Parallelkapazität.

Der Drehkondensator enthalte keinen Trimmer und werde bei der Hälfte der Spulenwindungen angekoppelt. Das Übersetzungsverhältnis beträgt also 1 : 4 und es ergibt sich an den Enden der Spule folgende Kapazitätskurve:

Rotor-Drehwinkel	0	27	54	82	110	133	156	180	Grad
Kapazität	3,25	7,0	16,75	31	51,25	73,25	100,5	125,75	pF



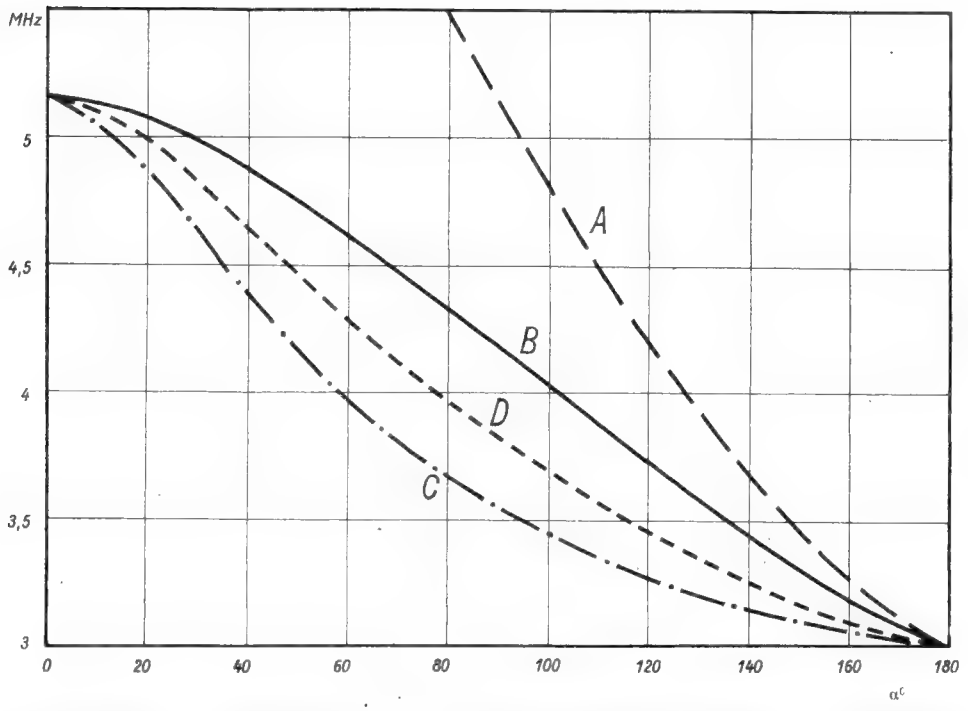


Bild 9. Beispiele zum Skalenverlauf bei verschiedenen Bandspreizmethoden. A nicht gespreizt, B mit Parallel-C-Spreizung, C mit Serien-C-Spreizung, D mit kombinierter Spreizung

Das Kapazitäts-Variationsverhältnis ist durch diese Transformation der Drehkondensatorkapazität noch unverändert geblieben. Um die geforderte Bandspreizung auf $V_C = 2{,}96$ zu erreichen, wird eine Parallelkapazität hinzugeschaltet, deren Größe nach Formel 2 errechnet werden kann, da die transformierte Anfangs- und Endkapazität nunmehr bekannt sind. Man kann die Größe der Parallelkapazität auch ohne vorherige Errechnung der transformierten Kapazitätskurve ermitteln, es gilt dann Formel 8. Die Parallelkapazität beträgt 59,25 pF.

Da die Transformation die Form der Kapazitätskurve nicht verändert und die Spreizung lediglich durch eine Parallelkapazität erfolgt, ergibt sich genau der gleiche Skalenverlauf wie in Fall 2 (Bild 9, Kurve B).

Fall 4: Spreizung nur durch Serienkapazität.

Die Anordnung von Fall 1 (Drehkondensator 13...503 pF plus Trimmerkapazität 37 pF) werde durch eine Serienkapazität auf ein Kapazitätsverhältnis von 1 : 2,96 gespreizt. Die Größe dieser Serienkapazität errechnet sich nach Formel 13 zu 135 pF. Es ergibt sich bei dieser Spreizmethode eine Frequenzkurve nach Bild 9, Kurve C. Der Skalenverlauf ist oberhalb der Kurve dargestellt und mit C bezeichnet. Das niederfrequente Ende der Skala wird bei dieser Art der Bandspreizung stark auseinandergezogen.

Fall 5: Spreizung durch kombinierte Anwendung von Serienkapazität und Parallelkapazität.

Gegeben ist der Drehkondensator mit Trimmer (Fall 1) mit der Variation von 50 bis 540 pF. Parallel zur Spule soll eine Kapazität von 50 pF (einschließlich Spulen-, Röhren- und Schaltkapazität) liegen. Nach den Formeln 26 und 27, die unter „Verfahren D" erläutert sind, ergibt sich die Serienkapazität zu 447 pF und die zusätzliche Parallelkapazität zum Drehkondensator zu 6 pF, wenn als wirksame Kreiskapazität eine Variation von 100 bis 296 pF auftreten soll.

Mit diesen Werten ergibt sich (parallel zur Spule) eine resultierende Kapazitätskurve, die folgendermaßen verläuft:

Rotor-Drehwinkel	0	27	54	82	Grad
Kapazität	100	111,2	138,5	171,5	pf
Rotor-Drehwinkel	110	133	156	180	Grad
Kapazität	209,5	242	273	296	pF

Die Frequenzkurve hat damit einen Verlauf, wie Bild 9, Kurve D zeigt. Die zugehörige Skaleneichung ist oberhalb der Kurve aufgetragen (D).

Bemerkung:

Je größer man den Serienkondensator wählt, um so mehr nähert man sich im Skalenverlauf der Kurve B, dem Fall reiner Parallelkapazität. Die Serienkapazität wird um so größer, je größer man die wirksame Kreiskapazität K'...k' (Verfahren D) ansetzt.

Je kleiner man den Serienkondensator wählt, um so mehr nähert man sich dem Skalenverlauf der Kurve C, dem Fall reiner Serienkapazität. Die Serienkapazität wird um so kleiner, je kleiner man die wirksame Kreiskapazität ansetzt.

Die Kurven B und C geben also die Grenzkurven für das gewählte Beispiel an, innerhalb der man den Skalenverlauf durch entsprechende Wahl der Größe von Serien- und Parallelkapazität verschieben kann.

Literatur

Verkürzungs- und Parallelkapazitäten bei KW-Bandspreizung. FUNKSCHAU Heft 3, 1949, Seite 46.

Die Berechnung von Kurzwellenkreisen mit Banddehnung. Funktechnischer Vorwärts Heft 11/12, 1943, Seite 126/127.

Die Schaltungstechnik der Bandspreizung mit Parallel- und Reihenkondensatoren. Radio Mentor Heft 1, 1951, Seite 022 u. f.

Nachdruck verboten!

Verzeichnis der FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ingenieur Artur Köhler · FRANZIS-VERLAG, München

Dieses Verzeichnis enthält alle bis zum 1. Mai 1953 herausgegebenen Blätter

Bezeichnung	Titel	Blattzahl	Lieferung	Veröffentlicht in FUNKSCHAU Jahr	Heft
Ag 31	Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität	2	1		
As 01	Dimensionierung von Abschirmungen	1	2	-	-
At 81	UKW-Antennen	3	7	1951 52	23/1
Ba 21	Normalelemente	1	2	-	-
Ba 31	Akkumulatoren	2	1	-	
Fs 01	Die deutsche Fernsehnorm	2	9	1953	5
Fi 11	Bemessung von LC- und RC-Siebketten in Netzgleichrichtern	1	5	1951	1
Fi 21	Bemessung von RC-Koppelgliedern 2. Ausgabe	3	9	1953	1
Fi 61	Rechentafel für Breitbandverstärkerstufen	1	2		
Fi 81	Zwischenfrequenz-Quarzfilter (Übersicht)	1	6	1951	18
Gl 21	Diskriminatorschaltungen	3	7	1951	19
Ind 01	Induktiver Blindwiderstand	1	1		
Ind 11	Induktivitäten einfacher Leitergebilde	3	4		
Ind 12	Gegeninduktivität und Kopplungsfaktor	3	4		
Ind 21	Induktivitätsformeln für ein- und mehrlagige Zylinderspulen	1	2		
Ind 22	Induktivitätsformeln für Zylinderspulen — Anwendung und Berechnungsbeispiele	1	2	-	
Ind 31	Berechnung von Eisendrosseln (mit und ohne Luftspalt)	4	5	1951	3
Ind 41	Induktivität von Spulen mit Hf-Eisenkern	2	2		-
Ko 01	Ladung und Entladung von Kondensatoren	1	1	--	
Ko 21	Elektrolytkondensatoren	1	4		
Ko 31	Plattenschnitt von Drehkondensatoren — Berechnung und Bedeutung	3	3		
Kp 01	Kapazitiver Blindwiderstand	1	2		
Kp 11	Kapazitäten einfacher Leitergebilde	3	4		
Kp 21	Eigenkapazität von Spulen	2	5	1951	5
Ma 11	Die Übertragungseinheiten	2	1		
Ma 12	Frequenz und Wellenlänge	2	1		
Ma 13	Umrechnung von mechanischen und thermischen Einheiten	2	2		
Ma 41	Schallfeldgrößen	3	6	1951	11
Mo 11	Amplituden- und Frequenzmodulation	3	8	1952	5, 8
Mth 11	Die e-Funktion in der Nachrichtentechnik 2. Ausgabe	2	7	1952	20
Mth 21	Mathematische Formeln: Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen	1	4		-
Mth 31	Darstellung periodischer Funktionen durch Fouriersche Reihen	2	2	—	-
Mv 71	Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen	1	4		-
Os 21	Oszillatoren für Hochfrequenz	3	5	1951	5, 7
Os 31	Der Multivibrator — Wirkungsweise, Kurvenform der Spannung, Frequenzberechnung	3	6	1951	13
Os 61	RC- und Phasenschieber-Generatoren für Tonfrequenz	3	5	1951	7
Os 81	Quarzoszillatorschaltungen	3	6	1951	16
Os 82	Quarzoberwellen-Oszillatoren	2	8 u. 9	1952	17
Re 11	Stabilisierung von Stromquellen	4	2		-
Rö 21	Gitterfehlströme in Hochvakuum-Verstärkerröhren	1	2		-
Rö 31	Hochfrequenzverzerrungen — Bedeutung und Berechnung	2	4		-
Rö 51	Glimmlampen in der Funktechnik	4	5	1951	9
Rö 81	Das Rauschen von Röhre und Schaltung	3	6	1951	18
Rö 82	Röhreneingangswiderstand	2	7	1951	21
Sk 01	Der Schwingungskreis — Formeln und normierte Darstellung	3	4	—	-
Sk 11	Frequenzstabile Schwingungskreise, Temperatur-Kompensation	2	9	1953	5
Sk 12	Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren (Kurzwellen-Bandspreizung)	3	9	1953	8
Sk 21	Schwingkreisdämpfung — Berechnung und Messung	2	4	—	-
Sk 81	Wellenwiderstand von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen	4	3		
Sk 82	Wellenwiderstand von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen	1	6	1951	11
Sk 83	Schwingungsformen in Hohlleitern und Hohlräumen	3	7	1951	21, 23
Sk 84	Hohlleiter — Die Eigenschaften der verschiedenen Schwingungsformen und die Wellenlänge im Hohlleiter	2	7	1951	19, 21
Sk 85	Hohlraumschwingungskreise	2	7	1952	3

Bezeichnung	Titel	Blattzahl	Lieferung	Veröffentlicht in FUNKSCHAU Jahr	Heft
Stv 11	Spannungsverdopplerschaltungen	1	1	—	—
Stv 12	Bemessung von Netzgleichrichterschaltungen	3	5	1951	1
Stv 13	Die Stromversorgung bei Katodenstrahlröhren	1	6	1951	13
Stv 14	Selengleichrichter	2	8	1952	11
Uf 11	Reihenschaltung — Parallelschaltung	1	1	—	—
Uf 12	Stern-Dreieck-Transformation	1	2	—	—
Uf 13	Parallelschaltung von Selbstinduktionen und Widerständen — Reihenschaltung von Kondensatoren	1	3	—	—
Vs 11	Grenzempfindlichkeit einer Eingangsstufe im UKW- und Dezimeterbereich	3	8	1952	8
Vs 61	Amplituden- und Phasengang von RC-gekoppelten Verstärkern	2	9	1952/53	20/1
Vs 72	Der Katodenverstärker	2	8	1952	14
We 11	Wechselstromgrößen	1	2	—	—
Wi 01	Belastung von Widerständen	1	1	—	—
Wi 02	Belastung von Widerständen — Fehlanpassung	1	7	1952	3
Wi 11	Die Berechnung von Drahtwiderständen	3	3	—	—
Wi 91	Der Skineffekt — Erläuterung und Berechnung	2	3	—	—
Wk 11	Elektrische Eigenschaften von Leitern und Halbleitern	2	1	—	—
Wk 12	Drahttabellen	3	2 u. 3	—	—
Wk 13	Metalle — Ihre mechanischen und thermischen Eigenschaften	3	3	—	—
Wk 14	Werkstoffe für den Hochvakuumröhrenbau — Metalle	2	3	—	—
Wk 31	Keramische Isolierstoffe (für allgemeine Elektrotechnik) — Elektrische Eigenschaften von Glas	3	7 u. 8	1952	3, 5
Wk 32	Isolierstoffe (Keramik und Glas s. Wk 31)	7	8	1952	11, 14, 17, 20
Fa	Fachausdrücke aus der amerikanischen und englischen Radioliteratur	5	6	1951	14, 16
	Die Gliederung der Funktechnischen Arbeitsblätter	1	4	1951	1
	Inhaltsverzeichnis Lieferung 1 bis 6 und Stichwortverzeichnis	3	7	1952	1

Inhalt der Lieferungen 1 bis 8

Lieferung 1

137 Bilder, 29 Tabellen, 33 Diagramme und Nomogramme

Ag 31 ..... Blatt 1 und 2
Ba 31 ..... Blatt 1 und 2
Fi 21 ..... Blatt 1 bis 3
Ind 01 ..... Blatt 1
Ko 01 ..... Blatt 1
Ma 11 ..... Blatt 1 und 2
Ma 12 ..... Blatt 1 und 2
Mth 11 ..... Blatt 1 und 2
Stv 11 ..... Blatt 1
Uf 11 ..... Blatt 1
Wi 01 ..... Blatt 1
Wk 11 ..... Blatt 1 und 2

Lieferung 2

142 Bilder, 38 Tabellen, 14 Diagramme und Nomogramme

As 01 ..... Blatt 1
Ba 21 ..... Blatt 1
Fi 61 ..... Blatt 1
Ind 21 ..... Blatt 1
Ind 22 ..... Blatt 1
Ind 41 ..... Blatt 1 und 2
Kp 01 ..... Blatt 1
Ma 13 ..... Blatt 1 und 2
Mth 31 ..... Blatt 1 und 2
Re 11 ..... Blatt 1 bis 4
Rö 21 ..... Blatt 1
Uf 12 ..... Blatt 1
We 11 ..... Blatt 1
Wk 12 ..... Blatt 1

Lieferung 3

71 Bilder, 47 Tabellen, 20 Diagramme und Nomogramme

Ko 31 ..... Blatt 1 bis 3
Sk 81 ..... Blatt 1 bis 4
Uf 13 ..... Blatt 1
Wi 11 ..... Blatt 1 bis 3
Wi 91 ..... Blatt 1 und 2
Wk 12 ..... Blatt 2 und 3
Wk 13 ..... Blatt 1 bis 3
Wk 14 ..... Blatt 1 und 2

Lieferung 4

156 Bilder, 17 Tabellen, 17 Diagramme und Nomogramme

Ind 11 ..... Blatt 1 bis 3
Ind 12 ..... Blatt 1 bis 3
Ko 21 ..... Blatt 1
Kp 11 ..... Blatt 1 bis 3
Mth 21 ..... Blatt 1
Mv 71 ..... Blatt 1
Rö 31 ..... Blatt 1 und 2
Sk 01 ..... Blatt 1 bis 3
Sk 21 ..... Blatt 1 und 2
Gliederung .... Blatt 1

Lieferung 5

110 Bilder, 13 Tabellen, 15 Diagramme und Nomogramme

Fi 11 ..... Blatt 1
Ind 31 ..... Blatt 1 bis 4
Kp 21 ..... Blatt 1 und 2
Os 21 ..... Blatt 1 bis 3
Os 61 ..... Blatt 1 bis 3
Rö 51 ..... Blatt 1 bis 4
Stv 12 ..... Blatt 1 bis 3

Lieferung 6

95 Bilder, 14 Tabellen, 8 Diagramme und Nomogramme

Fi 81 ..... Blatt 1
Ma 41 ..... Blatt 1 bis 3
Os 31 ..... Blatt 1 bis 3
Os 81 ..... Blatt 1 bis 3
Rö 81 ..... Blatt 1 bis 3
Sk 82 ..... Blatt 1
Stv 13 ..... Blatt 1
Fachausdrücke .. Blatt 1 bis 5

Lieferung 7

94 Bilder, 18 Tabellen, 3 Diagramme und Nomogramme

At 81 ..... Blatt 1 bis 3
Gl 21 ..... Blatt 1 bis 3
Rö 82 ..... Blatt 1 und 2
Sk 83 ..... Blatt 1 bis 3
Sk 84 ..... Blatt 1 und 2
Sk 85 ..... Blatt 1 und 2
Wi 02 ..... Blatt 1
Wk 31 ..... Blatt 1
Stichwortverzeichnis ... Blatt 1 bis 3

Lieferung 8

64 Bilder, 3 Tabellen, 4 Diagramme und Nomogramme

Mo 11 ..... Blatt 1 bis 3
Os 82 ..... Blatt 1
Stv 14 ..... Blatt 1 und 2
Vs 11 ..... Blatt 1 bis 3
Vs 72 ..... Blatt 1 und 2
Wk 31 ..... Blatt 2 und 3
Wk 32 ..... Blatt 1 bis 7

Praktischer Umgang mit Kristalloden

7. Anwendungen in Fernmeldeschaltungen und in der Elektronik

Außer in den bisher besprochenen Gebieten werden Kristalloden in zunehmendem Maße auch in der Fernmeldetechnik und Elektronik verwendet. In der Fernmeldetechnik lassen sich mit Dioden interessante Schaltungsaufgaben lösen, während Transistoren bereits versuchsweise für Fernsprechverstärker verwendet werden. Auf die Transistorschaltungen wollen wir zu einem späteren Zeitpunkt eingehen, wenn mehr Typen mit ausreichend engen Fertigungstoleranzen vorliegen. Dagegen können Kristalldioden schon heute für vielfältige Aufgaben herangezogen werden.

Bekannte Beispiele sind ihre Anwendungen als gepolte Schalter oder gerichtete Glieder. So werden sie zum Kurzschluß von Selbstinduktionsspannungen an Relaisspulen und zur Entstörung von Kontakten in Gleichstromkreisen benutzt, wobei ihre Katode am Pluspol der Betriebsspannung liegen muß. **Bild 1** zeigt als weiteres Beispiel die Übermittlung von zwei Steuerbefehlen über ein einziges Leiterpaar, die dadurch ermöglicht wird, daß bei jeder Polung der Stromquelle nur die entsprechend geschaltete Diode leitend ist. Bei a ermöglicht die leitende Diode das Anziehen des in Serie liegenden Relais, während sie bei b gleichzeitig das parallelliegende Relais praktisch kurzschließt. Mit nur einer Diode und einem Relais läßt sich auf diese Weise eine ganz einfache Überwachungsschaltung aufbauen, die bei falscher Polung einer Gleichstromquelle Alarm gibt oder bei richtiger Polung einen Kontakt betätigen kann. Nach dem gleichen Prinzip kann man eine Sprechanlage schalten (FUNKSCHAU 1952, Heft 16, S. 326). Wie **Bild 2** erkennen läßt, wird nur der Hörer vom Mikrofonstrom erregt, dessen Diode für die gewählte Polung der Stromquelle gerade leitend ist.

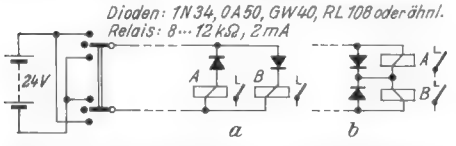


Bild 1. Kristalldioden als stromrichtungsabhängige Schaltglieder in einer Relaisschaltung

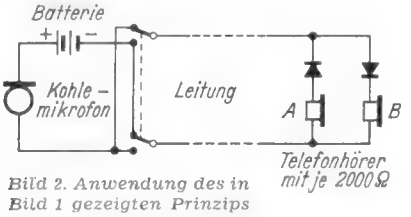


Bild 2. Anwendung des in Bild 1 gezeigten Prinzips auf eine Sprechschaltung

Die Spannungsabhängigkeit des Widerstandes einer Kristalldiode kann man in einer Brückenschaltung nach **Bild 3** dazu ausnutzen, die Höhe einer kleinen Gleichspannung zu überwachen. Im Diagonalzweig liegt ein Drehspulrelais, das bei der Sollspannung spannungslos ist und bei einer Änderung der zu überwachenden Spannung eine entsprechende Meldung auslösen kann. Varianten dieser Schaltung lassen sich leicht zur Überwachung von Strömen, Frequenzen, Temperaturen usw. entwickeln. Soll der Betrieb eines Amateursenders oder eines Oszillators überwacht werden, so genügt nach **Bild 4** eine Seriengleichrichtung in Verbindung mit einem Relais, um bei Schwingungsausfall einen Alarmkreis zu schalten. Für einfache drahtlose Fernsteuerungen empfiehlt sich dagegen eine Vollweggleichrichtung, wie sie in **Bild 5** dargestellt ist. Zur Empfindlichkeitserhöhung ist hier eine kleine Batterie als Vorspannungsquelle für das Drehspulrelais vorgesehen. Diese Schaltung ist besonders für Fernsteuerungen auf dem 144 MHz-Band wertvoll. Bei längeren Wellen und kleinen Entfernungen kann man ohne Relaisvorspannung arbeiten und kommt dann auch meist mit einem normalen (gepolten) Telegrafenrelais aus.

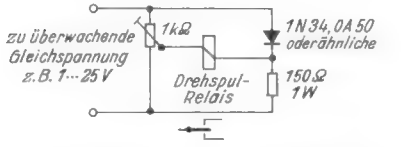


Bild 3. Nichtlineare Brückenschaltung mit Kristalldiode zur Überwachung einer kleinen Gleichspannung

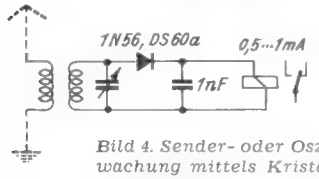


Bild 4. Sender- oder Oszillatorüberwachung mittels Kristalldiode und Alarmrelais

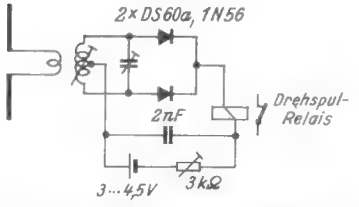


Bild 5. Einfache Empfangsschaltung für drahtlose Fernsteuerung im 144 MHz-Band

Für die Frequenzüberwachung eines Senders oder Oszillators verwendet man zwei Seriengleichrichter mit nachfolgender Verstärkung, wie in **Bild 6** dargestellt. An den zu überwachenden Kreis werden zwei in Serie geschaltete Kreise gekoppelt, die so abgeglichen werden, daß bei der Sollfrequenz keines der beiden Relais erregt wird, während bei höherer Frequenz das eine, bei tieferer Frequenz das andere Relais anspricht.

Die bisher besprochenen Anwendungsbeispiele gelten bei der nahen Verwandtschaft zwischen Fernmeldetechnik und Elektronik vielfach und nur wenig abgewandelt auch für elektronische Zwecke. Eine typische elektronische Anwendung ist dagegen der mit einer Kristalldiode aufgebaute elektronische Zeitgeber nach **Bild 7.** Die Diode dient hier als einfacher Gleichrichter, von dem bei Tastendruck ein Kondensator aufgeladen wird. Der Kondensator entlädt sich beim Loslassen der Taste über einen Widerstand, der aus der Parallelschaltung des Relaiswiderstandes und des Regelwiderstandes zur Einstellung der Zeitkonstante gebildet wird (Österreichische Radio-Schau 1952, Heft 10, S. 283). Wählt man eine kleinere Kapazität und eine höhere Ladespannung, so wird der Regelwiderstand zweckmäßig in Serie zum Relais gelegt. Je höher der einstellbare Zeitunterschied werden soll, um so empfindlicher muß das Relais sein.

Eine andere elektronische Aufgabe ist die Umsetzung niedriger Geberfrequenzen in höhere Frequenzen, die leicht zu verstärken sind. Die Verdopplung einer Frequenz ist schon mit einem gewöhnlichen Vollweggleichrichter möglich, bei dem bekanntlich der gleichgerichtete Strom mit einer gegenüber der ursprünglichen Frequenz doppelten Frequenz pulsiert. Diese doppelte Frequenz läßt sich nach **Bild 8** am Gleichrichterausgang leicht durch einen abgestimmten Kreis abnehmen. Eine interessante Schaltung zur Frequenz-Verdreifachung (40 Uses for Germanium Diodes, Sylvania Electric) zeigt **Bild 9.** Ähnlich wie in Bild 3 wird hier eine nicht lineare Brückenschaltung benutzt, die nur bei einer bestimmten Spannung abgeglichen ist, weil die Diodenwiderstände spannungsabhängig sind. Daher fällt die Ausgangsspannung während einer Halbwelle der Eingangsspannung viermal auf Null, woraus sich für jede Halbwelle der Eingangsspannung 1½ Halbwellen der Ausgangsspannung ergeben. Die zweite Halbwelle wird durch die entgegengesetzt gepolte zweite Diode ebenso verarbeitet, so daß auf jede Eingangsperiode drei Ausgangsperioden fallen. Da die Ausgangsspannung bei dieser Wirkungsweise nicht sinusförmig sein kann, müssen erforderlichenfalls geeignete Frequenzfilter nachgeschaltet werden. Mitunter (z. B. in der Elektromedizin) kommt es aber gerade darauf an, aus einer sinusförmigen Spannung eine andere Wellenform zu bilden. Hier eignet sich im einfachsten Falle eine Anordnung nach **Bild 10**, die ähnlich wie die bekannten Störbegrenzerschaltungen aufgebaut ist.

Zu den elektronischen Anwendungen gehören ferner viele mit Kristalldioden arbeitende Meßschaltungen, für die wir im vorigen Aufsatz dieser Reihe schon einige Beispiele brachten. Sie gehören ebenso wie die Anwendungen von Kristalldioden in elektronischen Zählstufen und Rechengeräten schon zur Alltagspraxis des Elektronikers. Dagegen warten wir noch auf wirklich zuverlässige Transistoren mit engen Fertigungstoleranzen, die gerade in der Elektronik ein sehr vielseitiges Anwendungsgebiet vorfinden.

Herbert G. Mende

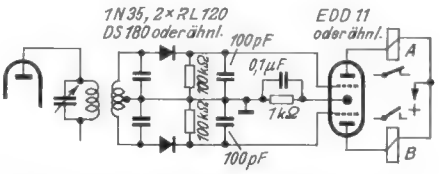


Bild 6. Schaltung zur Überwachung der Frequenz eines Senders

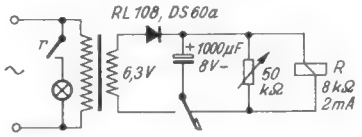


Bild 7. Elektronischer Zeitgeber mit Kristalldiode, z. B. für ein Fotokopiergerät

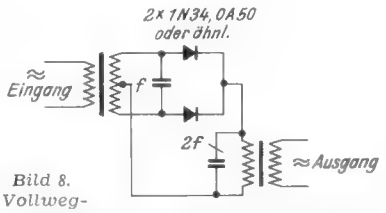


Bild 8. Vollweggleichrichter zur Frequenzverdopplung

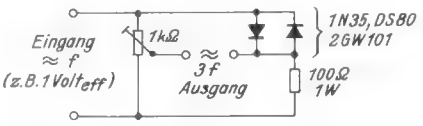


Bild 9. Frequenzverdreifachung in einer nichtlinearen Brückenschaltung

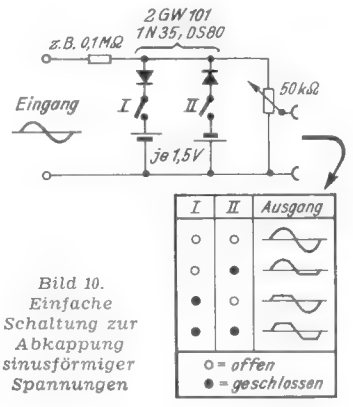
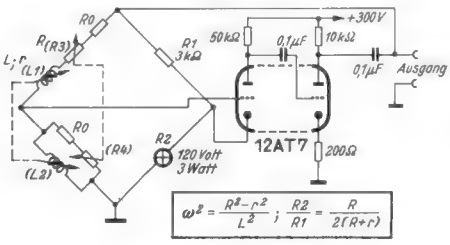


Bild 10. Einfache Schaltung zur Abkappung sinusförmiger Spannungen

FUNKSCHAU - Auslandsberichte

RL-Oszillatoren

Hershler und Carlin berichten über einen Oszillator mit RL-Brücke, der sich durch hohe Frequenzkonstanz, gute Wellenform und lineare Abstimmung, z. B. im Bereich von 1 bis 500 kHz, auszeichnet. In der Brückenschaltung (siehe **Bild**), die theoretisch wie die bekannten Wienbrücken in RC-Generatoren arbeitet, dienen die genau gleich großen Widerstände Ro zur Festlegung der unteren Frequenzgrenze. Die Lampe im Katoden-



weg der ersten Triodenstufe dient der Amplituden-Stabilisierung. Die Induktivitäten können stufenweise veränderlich oder als Schiebespulen ausgeführt sein, während die ebenfalls gekuppelten Regelwiderstände aufeinander abgeglichene lineare Regelkurven besitzen sollen. Beim Mustergerät wurde mit 2 × 50 kΩ und zwischen 20 und 500 mH veränderlichen Induktivitäten der Frequenzbereich von 1 bis 500 kHz überstrichen. Dabei war die Abstimmung so linear, daß auf eine besondere Eichkurve verzichtet und der Regler - Trieb als Nonius benutzt werden konnte. Bis zu 10 Volt waren die Ausgangsspannungen sinusförmig, während die Frequenzkonstanz besser als 0,01 % war.

Mit der Schaltung lassen sich auch andere als lineare Abstimmkurven erreichen; für lineare Abstimmung muß sein: L = L1 = L2 und R = R3 = R4.

Beim praktischen Aufbau ist auf sorgfältige Abschirmungen zwischen den Induktivitäten und zwischen Brücke und Verstärker, die am besten getrennte Chassis erhalten, zu achten. hgm

(Electronics, August 1952, 134...135)

Röhren-Hochspannungserzeuger mit Serienresonanz

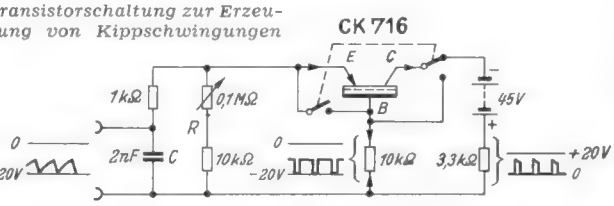
Zur Vermeidung unhandlicher Netzteile hat man zur Hochspannungserzeugung oft Röhrenoszillatoren benutzt, deren weitere Verbreitung bisher durch die hierfür erforderlichen Spezialtransformatoren beschränkt wurde. Wie Sulzer nachweist, lassen sich aber derartige Oszillatoren auch mit Serienresonanzkreisen bauen, die mit handelsüblichen (in USA!) oder leicht herstellbaren Hf-Drosseln bzw. -Spulen auskommen. Zwei Beispiele für solche Schaltungen sind hier im **Bild** wiedergegeben. — In beiden Fällen wird die Oszillatorröhre aus dem vorhandenen Niederspannungsnetzgerät gespeist, während die Gleichrichterdiode ihre Heizenergie aus dem hochfrequenten Schwingstrom bezieht. Wie man sieht, liegt die Gleichrichterdiode am heißen Ende der Spule, die zusammen mit den Serienkapazitäten einen auf die Betriebsfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet. Gleichgerichtet wird also die an der Schwingkreisspule stehende hochfrequente Hochspannung. Ein Teil der Schwingspannung wird zur Aufrechterhaltung der Schwingungen an das Gitter der Oszillatorröhre zurückgeführt. Das geschieht bei den hier wiedergegebenen Schaltungen durch die Ausbildung der Serienkapazität als kapazitiver Spannungsteiler, an dem die Gitterwechselspannung abgegriffen wird. hgm

(Electronics, Sept. 1952, 156...157)

Kippschwingungserzeuger mit Transistor

H. G. Rudenberg empfiehlt, vor der Anwendung von Transistoren in Empfängern und anderen Geräten erst einige orientierende Versuche mit leichter zu beherrschenden Schaltungen zu machen. Als Beispiel beschreibt er einen Kippschwingungserzeuger nach beistehendem **Bild**, bei dem die zur Aufrechterhaltung der Schwingungen erforderliche Rückkopplung durch einen hohen Basiswiderstand gewährleistet wird. Bei ansteigender Emitter-Basis-Spannung wächst der Emitterstrom, während der Basisstrom fällt, weil die Summe der Emitter-, Collector- und Basisströme nach der Kirchhoff'schen Knoten-

Transistorschaltung zur Erzeugung von Kippschwingungen



regel immer gleich Null sein muß. Die dabei eintretende Verringerung der Basisspannung wirkt wie eine Erhöhung der Emitter-Basis-Spannung. Dieser Vorgang schaukelt sich bei ausreichend großem Basiswiderstand — wie bei jeder Rückkopplung — auf, bis der Kondensator C voll negativ aufgeladen ist und der Emitterstrom aufhört. Wenn der Kondensator C über R soweit entladen ist, daß der Emitter wieder Strom führen kann, wiederholt sich der Vorgang.

Mit den im Schaltbild angegebenen Werten erhält man eine Sägezahnschwingung von etwa 10 kHz, deren Frequenz sich durch Vergrößerung des Kondensators herabsetzen läßt. Die Einzelteilwerte sind nicht kritisch. Bedingung ist aber ein Transistor mit einem Stromverstärkungsfaktor um 1,5 und einer Grenzfrequenz von mindestens 100 kHz. Der zweipolige Schalter dient lediglich als Schutzschalter, um bei experimentellen Schaltungsänderungen den Transistor vor Überbelastungen zu schützen.

Die weiteren Ausführungen des Verfassers befassen sich mit der oszillografischen Prüfung von Transistoren, die jedoch (nach Ansicht des Referenten) nicht ohne weiteres auf deutsche Transistoren übertragbar ist. hgm

(Radio-Electronics, November 1952, 50...51.)

Koaxiales Styroflexkabel für höchste Frequenzen

Mit der Erschließung immer höherer Frequenzen werden auch verlustarme Energieleitungen und andere Hf - Kabel für diese Bereiche benötigt. Für das UKW- und Dezimetergebiet und für Frequenzen bis zu 8000 MHz wurden in Amerika neue koaxiale Kabel mit Styroflexisolation geschaffen, deren Aufbau das **Bild** zeigt. Sie

Durch eine Styroflexwendel isoliertes Koaxialkabel

werden für Wellenwiderstände von 50, 70 und 77,5 Ω und mit Außendurchmessern (je nach Hf - Leistung) zwischen 13 mm und 76,5 mm hergestellt. Der Außenleiter besteht aus Aluminium; die Seele ist bei kleineren Durchmessern massiv, bei größeren besteht sie aus Rohr. hgm

(Electronics, November 1952, 262)

Modellmessungen an Autoantennen

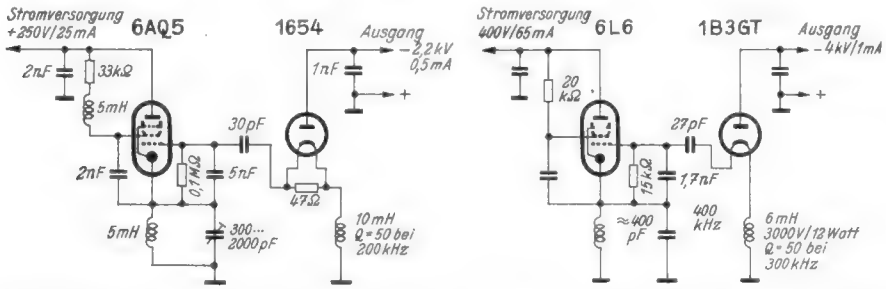
E. F. Harris berichtet über erfolgreiche Modell - Messungen an Autoantennen. Um die Strahlungscharakteristik von λ/4- und anderen Fahrzeugantennen für das 150- und 450 - MHz - Band leichter messen zu können, wurde ein 30 cm langes Spielzeugauto benutzt, das eine naturgetreue Verkleinerung eines üblichen Kraftwagens darstellt. Da der Verkleinerungsmaßstab 20 : 1 betrug, wurden auch die Meßfrequenzen 20fach höher gewählt, d. h. statt mit 150 bzw. 450 MHz wurde mit 3000 bzw. 9000 MHz gemessen. Das Modellauto wurde so auf eine große achteckige Metallscheibe gesetzt, daß sich die auf dem Dach oder am hinteren Stoßdämpfer des Modellwagens montierte Antenne jeweils genau in der Mitte dieser Erdnachbildung befand. Die Platte konnte nach allen Richtungen geschwenkt werden und ermöglichte damit, eine feststehende Meßeinrichtung zu verwenden. Vollständige Raumdiagramme wurden von einer λ/4 - Ruten - Dachantenne aufgenommen. Auf Grund der bisher vorliegenden Ergebnisse glaubt man, bei Berücksichtigung geeigneter Abstrahlungswinkel effektive Antennengewinne erzielen zu können, die 6 bis 10 db über denen der jetzt benutzten Anordnungen liegen. hgm

(Electronics, Nov. 1952, 127...129)

Titandioxyd-Gleichrichter

Das amerikanische National Bureau of Standards hat einen neuen Metalloxyd-Gleichrichter entwickelt, der aus einer Schicht halbleitenden Titandioxyds, aus einer Platte metallischen Titans und einer Gegenelektrode aus einem anderen leitenden Material besteht. Die Oxydschicht läßt sich z. B. durch Behandlung des metallischen Titans in heißem Dampf hervorrufen. Der neue Gleichrichter, der je Zelle etwa 20 Volt Sperrspannung aushält und auch bei hohen Temperaturen gute Eigenschaften aufweist, ist physikalisch gesehen ein reiner Elektronenleiter. Dagegen beruht die Wirkung des mit ihm vergleichbaren Kupferoxydul - Gleichrichters auf Löcherleitung (Defektelektronen) und verursacht daher eine Leitfähigkeit in entgegengesetzter Richtung. hgm

(Electronics, Sept. 1952, 164, 166)



Zwei Beispiele für Röhren-Hochspannungserzeuger mit Serienresonanzkreisen. Beide Schaltungen eignen sich z. B. zur Versorgung kleinerer Katodenstrahloszillografen. Nachbau ist nur nach sorgfältiger Rechnung erfolgversprechend

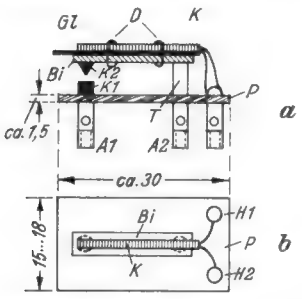
Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Selbstbau von Thermoschaltern

In Geräten und Schaltanordnungen aller Art ist es oft nötig, bestimmte Schaltelemente verzögert einzuschalten; z. B. werden Thyratrons in Kippgeräten zur Vermeidung von Schäden erst bei voll aufgeheizter Katode an die Betriebsspannung gelegt. Hierbei leisten Thermoschalter wertvolle Dienste.

Das verzögerte Schalten wird durch einen Bimetallstreifen bewirkt, der aufgeheizt wird. Er besteht aus zwei aufeinandergewalzten Metallen mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten Dadurch krümmt sich der Streifen, wenn er erwärmt wird, und der angebrachte Kontakt wird je nach Justierung geschlossen oder geöffnet.

Einen solchen Thermoschalter kann man sich nach **Bild 1** leicht und billig selbst bauen. Auf einem Hartpapierbrettchen P werden zwei Anschlußklemmen A 1 und A 2 angebracht, die auf der anderen Seite



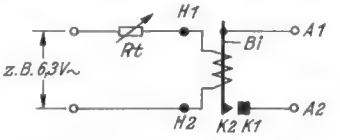


Bild 2. Schaltung des Thermoschalters

Links: Bild 1. Aufbau eines Thermoschalters unter Verwendung des Katodenröhrchens einer Röhre als Heizer

des Brettchens als Kontakt K 1 bzw. Träger T des Bimetallstreifens Bi ausgebildet werden. Zur Erwärmung des Bimetallstreifens wird das Katodenröhrchen mit dem unbeschädigten Heizfaden aus einer alten, indirekt geheizten Röhre verwendet. Man geht dabei zweckmäßigerweise so vor: Die Röhre wird vorsichtig aufgeschlagen und das System dicht an der Glasdurchführung abgezwickt. Danach zieht man mit einer Pinzette das Katodenröhrchen samt Heizfaden und den daran hängenden angeschweißten dicken Halterungsstiften nach unten heraus (die Halterungsdrähte sollen am Heizfaden bleiben, da dies später die Befestigung erleichtert). Man wischt nun das weiße Bariumoxyd vom Katodenröhrchen ab und befestigt das Röhrchen unter Zwischenlegen eines Glimmerblättchens Gl mit Draht D und Alleskleber auf dem Bimetallstreifen Bi. Die Halterungsdrähte des Heizfadens werden an die Anschlüsse H 1, H 2 angelötet.

Zur Bemessung der Wärmezufuhr für den Bimetallstreifen ist zu sagen: Das Katodenröhrchen kann mit der Heizspannung einer beliebigen Röhre geheizt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß der Richtwert für die n e u e Heizspannung maximal ungefähr die Hälfte der ursprünglichen Heiznennspannung beträgt. Ein Beispiel sei hier angegeben: Das Katodenröhrchen wurde aus einer Röhre 12 SK 7 (12,6 V; 0,15 A) entnommen. Für den damit aufgebauten Thermoschalter ergaben sich folgende Werte (räumliche Dimensionierung siehe Bild 1; von diesen hängt die Verzögerungszeit wesentlich ab!):

Heizung V	Verzögerungszeit sec	Heizstrom A	Heizleistung W
4,0	30	0,2	0,8
6,3	6	0,25	1,6

Aus der Wattangabe ersieht man, wie sparsam ein solcher Schalter arbeitet. (Der Heizfaden ist ein Kaltleiter, daher ist der Einschaltstrom kurzzeitig etwa 30 % höher. Dies ist bei Schaltungen mit weiteren Relaisverkopplungen zu berücksichtigen.)

Die Verzögerungszeit ist nach **Bild 2** in einfacher Weise regelbar. Im vorliegenden Beispiel wäre also bei einer Regelung der Verzögerungszeit von 6 bis 30 sec. ein veränderlicher Widerstand von ca. 15 Ω erforderlich, wie es nachstehende Rechnung zeigt:

$$R = \frac{\Delta U}{I_{min}} = \frac{2{,}3\ V}{0{,}2\ A} = 11{,}5\ \Omega$$

Diese Gleichung ist für die Praxis ausreichend.

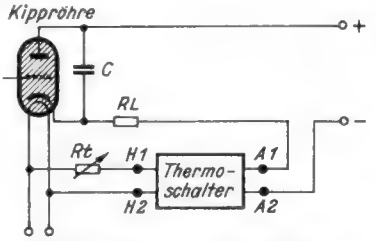


Bild 3. Verwendung des Thermoschalters zum Schutz eines Thyratrons

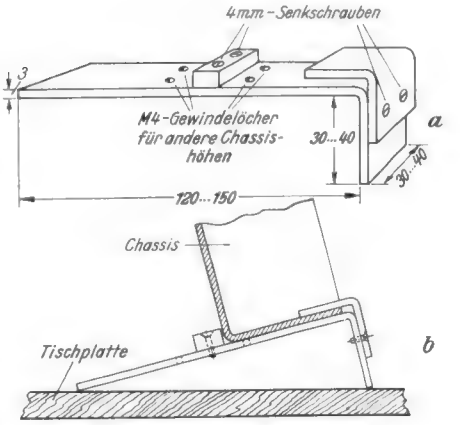
Als Regler eignen sich Spindeltriebwiderstände. Außerdem ist durch Justieren des Bimetallstreifens eine Grobeinstellung der Verzögerungszeit in gewissen Grenzen möglich.

Bild 3 zeigt den Thermoschalter in einer Kippröhrenschaltung. Die Kippröhre zündet erst nach einer gewissen Zeit (Einstellung an Rt), da der Thermoschalter gleichzeitig mit der Heizung der Kippröhre eingeschaltet wird. Meist wird an Stelle von RL eine Ladepentode verwendet. In diesem Falle legt man die Heizung des Thermoschalters zweckmäßigerweise parallel zur Heizung der Pentode.

Ing. Gerhard Hille

Einfache Chassis-Halter

Als Montageständer für Fernsehempfängerchassis benutzt die Fa. Crosley in Cincinnati, USA, einfache Bandeisenwinkel mit Haltestücken (Electronics, November 1952, 286). Um auch unseren Lesern die Verwendung dieses einfachen Hilfsmittels zu ermöglichen, haben wir in unserem **Bild** das Prinzip etwas abgewandelt und einige Richtmaße angegeben. Als Werkstoff wird zweckmäßig 3 mm starkes Bandeisen benutzt. Zur Aufstellung eines Chassis genügen zwei der skizzierten Winkel.



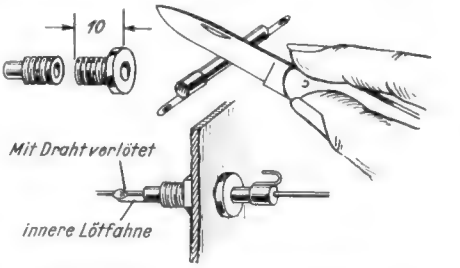
Einfache Chassis-Haltevorrichtung
a = Form der Haltewinkel, b = Befestigung am Chassis

Durchführungskondensatoren selbst gefertigt

Mit der Ausbreitung der UKW- und Fernsehtechnik wächst auch der Bedarf an Durchführungskondensatoren. Sie dienen bekanntlich als Durchführungen für Heiz- und Anodenspannungsleitungen zwischen zwei elektrisch zu trennenden Stufen; sie werden in die Abschirm- oder Trennwände eingeschraubt und verhindern das Aus- oder Eintreten von Hf-Energie über diese Leitungen. Leider sind diese Durchführungskondensatoren nicht immer im freien Handel erhältlich.

Da in der Regel Kapazitätswerte bis höchstens 500 pF benötigt werden und keramische Röhrchenkondensatoren dieser Größe überall erhältlich sind, lag der Gedanke nahe, sie dafür zu verwenden.

Von einem keramischen Röhrchenkondensator der gewünschten Kapazität und mit einem möglichst kleinen Durchmesser (maximal 4,5 mm) wird mit Hilfe eines Messers die äußere Lackschicht vorsichtig abgeschabt **(Bild)**, so daß der aufgebrannte Silberbelag sichtbar wird. Der metallisch blank gemachte Belag wird sodann mit dem Lötkolben oder mit Hilfe einer kleinen Flamme verzinnt. Sollte sich bei dieser Arbeit die äußere Lötfahne vom Rohrkondensator ablöten, so schadet dies keineswegs, da ohnehin eine leitende Verbindung zwischen Außenbelag und Masse hergestellt wird.



Herstellung von Durchführungskondensatoren aus keramischen Röhrchenkondensatoren

Nun kürzt man eine gewöhnliche Steckbuchse aus Messing auf etwa 10 mm (Bild) und bohrt das Mittelloch so weit auf, daß der verzinnte Rohrkondensator leicht hindurchgleitet. Die Innenwand der Buchse wird ebenfalls verzinnt und der Röhrchenkondensator eingelötet.

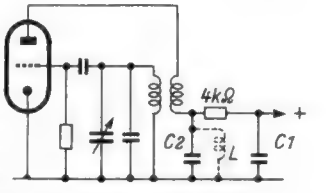
Nach sorgfältiger Reinigung bestreicht man den Kondensator mit farbigem Lack. Der nun fertige Durchführungskondensator kann leicht in jedes Chassis eingesetzt werden, wobei die Sechskantmutter der Buchse zur Befestigung dient. Der Leitungsdraht, der verblockt werden soll, wird einfach durch den Kondensator hindurchgeführt und an einer Stelle mit der Lötfahne des inneren Belages verlötet.

Ing. Anton Aschenbrenner

Siebblock verursacht Aussetzen des Oszillators

Daß man in Hochfrequenzgeräten parallel zu Elektrolytkondensatoren einen weiteren kleinen induktionsfreien Kondensator legen soll ist zwar bekannt, wird aber im allgemeinen viel zu wenig beachtet. Wie wichtig dies jedoch selbst bei normalen Blockkondensatoren sein kann, zeigt folgender Fall:

In einem Meßgerät war (vgl. **Bild**) ein Oszillator aufgebaut, der in allen Bereichen einwandfrei arbeitete. Lediglich im Bereich von 1,3 bis 2,7 MHz setzten die Schwingungen an einer Stelle, und zwar bei etwa 2,5 MHz aus. Ein Verändern der Spulendaten brachte nicht den gewünschten Erfolg. Nach ziemlich langwieriger Sucharbeit konnte schließlich die Ursache ermittelt werden: Ein 2-µF-Siebkondensator bildete, da er offenbar nicht genügend induktionsfrei war, einen Parallelresonanzkreis. Die Rückkopplungsspule lag daher am kalten Ende hochfrequenzmäßig nicht mehr an Masse, sobald die Oszillatorfrequenz annähernd gleich der Eigenfrequenz des vom Siebkondensator C2 gebildeten Schwingungskreises war. Nach dem Parallelschalten eines Kondensators von 20 nF arbeitete der Oszillator sofort in allen Bereichen einwandfrei.



Ing. H. Mark

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Ein Leser aus Holland schreibt . . .

Mit Interesse habe ich in Heft 1/1953 den Artikel über drei Jahre UKW - FM - Rundfunk gelesen. Darin heißt es, daß auch in Holland UKW - Sender laufen. Das stimmt, Holland besitzt folgende UKW-Sender:

	MHz	kW		MHz	kW
1. Eindhoven	93	1	4. Goes	93,9	0,3
2. Hilversum	96,8	0,08	5. Hulsbergen (Limburg)	93,9	0,6
3. Hilversum	97,4	0,08			

Diese UKW-Sender verbreiten aber kein eigenes UKW-Programm, sondern strahlen die örtlichen Mittelwellenprogramme aus.

Wir kennen also hier keinen UKW - Rundfunk im deutschen Sinn. Weil Holland meist flach ist, stehen diese UKW - Sender nicht „auf Bergeshöhen"; deswegen und auch wegen ihrer geringen Leistung sind sie hier in Ost - Holland nicht zu hören. Wir sind also auf die UKW - Sender des NWDR (Programm West und Nord) angewiesen. Daß diese Programme gern gehört werden, ist aus der Tatsache zu entnehmen, daß es in Enschede zur Zeit etwa 1000 UKW - Hörer gibt. Mit einem guten UKW-Gerät bekommen wir mehrere UKW-Sender. Ich habe ein UKW-Gerät gebastelt mit den Röhren EF 80 (Vorstufe), EF 80 (Mischröhre), 2 × 6 AC 7 (Zf), EB 41 (Diskriminator), EF 41 und EL 41 (Nf), sowie mit einem Breitband - Lautsprecher und einem Runddipol. Ich höre damit einwandfrei vom NDWR-Nord Siegen und Hannover, vom NWDR-West Münster-Langenberg. Weiter sind mit etwas Rauschen zu hören: Hamburg, Teutoburger Wald und Aachen sowie ein UKW-Sender des Hessischen Rundfunks (wahrscheinlich der Feldberg) und die UKW-Sender von BFN und AFN. Wenn die Verhältnisse gut sind, fallen auch diese Sender ohne Rauschen ein.

Fabrikmäßig werden in Holland verschwindend wenig AM/FM- Geräte hergestellt und bei diesen ist die Qualität nicht so gut wie bei den importierten deutschen Geräten. UKW-Einzelteile gibt es kaum; nur zwei Firmen bringen Zf-Filter für 10,7 MHz heraus. Dagegen fehlen UKW-Abstimmkondensatoren gänzlich. Auch Röhren, wie die EC 92, EF 85, EABC 80 und ECH 81 sind hier noch nicht zu bekommen, d. h. nicht in den Geschäften.

Über unseren Mittelwellen-Rundfunk wäre zu sagen, daß auch hier wegen der bekannten Schwierigkeiten keine gute Versorgung möglich ist. Sie werden vielleicht fragen: Warum wird dann das UKW-Netz nicht ausgebaut? Aber so leicht geht das hier nicht! Wir haben hier z. B. drei Jahre um unseren Ortssender gekämpft (Programm der 290-m-Welle). Im Norden bemüht man sich jetzt um einen Orts-UKW-Sender, aber was sagen die Rundfunkgesellschaften dazu? „Es wäre wohl schön, aber es gibt noch so wenig UKW-Hörer, daß es sich nicht lohnt, einen UKW-Sender im Norden zu erstellen!"

Als damals in Deutschland die ersten UKW-Sender gebaut wurden, gab es auch keine UKW-Hörer, sogar keinen UKW-Empfänger! Diese Argumente der Rundfunkgesellschaften sind also vollkommen falsch.

Wie gesagt, UKW-Hören ist für uns: NWDR hören und lieben! Es gibt hier viel Kritik am holländischen Rundfunk, weil wir mehrere Rundfunkgesellschaften nebeneinander haben. Die größten sind NCRV (christlich), daneben noch drei oder vier kleinere. Die großen arbeiten zu zweit an einem Sender, d. h. AVRO und VARA je eine halbe Woche auf der 402-m-Welle, KRO und NCRV ebenso auf der 298-m-Welle. Nach drei Monaten (Januar — April — Juli — Oktober) dreht sich die Sache um, d. h. AVRO und VARA arbeiten auf 298 m und KRO und NCRV auf 402 m. Jede Gesellschaft hat ihr eigenes großes Funkhaus in Hilversum.

Die technische Ausrüstung der Funkhäuser und Reporterwagen wird von der NRU (Nederlaandsche Radio Unie) erstellt und die Sender werden von der holländischen Post betrieben.

Für das Fernsehen wird hier viel Reklame gemacht, aber der Erfolg ist gering. In einer Stadt wie Enschede (110 000 Einwohner) stehen nun etwa 30 Fernsehempfänger und davon etwa 90 % bei den Rundfunkhändlern. Für UKW-Rundfunk wird keine Reklame gemacht, jedoch steigt die Zahl der UKW - Hörer schnell an. Der neue Fernsehsender Langenberg fällt hier sehr gut ein.

J. G. Moolevliet

Ich lese die FUNKSCHAU seit 25 Jahren

Unserer FUNKSCHAU wünsche ich zum 25jährigen Jubiläum alles Gute. Möge sie uns auch fernerhin mit dem Neuesten bekannt machen und unser Können mit guten Beiträgen bereichern. Ich selbst lese die FUNKSCHAU seit 25 Jahren, und ich habe noch ein Heft aus dem Jahre 1928, genau gesagt: vom 3. Dezember 1928 mit Inhalt: Bildfunk und Kurzwelle. Ich bin stolz, noch solch alten Veteranen zu besitzen. Auch die nächsten 25 Jahre bleibe ich der FUNKSCHAU treu . . .

Karl Tränkle, Heidenheim/Br

Bezeichnungen in der Fernsehtechnik

F. Bergtold fragt in der FUNKSCHAU 1953, Heft 3, S. 42: Warum sollen wir dort Fremdwörter verwenden, wo sich deutsche Bezeichnungen schon eingeführt haben? H. Schurig, der sich seit 1930 in zahllosen Vorträgen um die Publikation des Fernsehens bemüht, schreibt einige neue Gedanken dazu, die hier zur Diskussion gestellt seien.

Der Begriff „Fernsehen" ist heute in Deutschland so eingeführt, daß kein Zweifel mehr darüber besteht, was er bedeutet. Als einige Zeitschriften sich krampfhaft darum bemühten, eine neue Bezeichnung zu finden und die eingeführte als unzutreffend hinzustellen, schrieb ich dagegen. Wenn sogar eine Sendegesellschaft „Fernsehen" in „Bildfunk" ummodeln will, so ist dies kaum zu verstehen. Diese Leute müßten doch wissen, daß der Begriff Bildfunk ein völlig anderer ist.

Ich schlug schon vor, die in vielen Ländern angewendete Bezeichnung „Television" mit zu verwenden und diese neben „Fernsehen" zu setzen, wie Telefon neben Fernsprecher, Radio neben Funktechnik (Rundfunk ist die Darbietung, was auch oft verwechselt wird) oder Kino neben Lichtspiele. Bei der Aussprache von Television sollten wir es aber mit der Schrift halten und nicht die englische Betonung anwenden.

Bei der Bildabtastung und beim Bildaufbau spricht man seit eh und je von Halbbildern, wobei der Begriff „Bild" sich auf zwei Halbbilder, also eine „Bildperiode" bezieht. Die Bezeichnung „Raster", aus der Bilddrucktechnik entnommen, dürfte im Fernsehen nicht ganz richtig sein. Trotzdem ist sie annehmbar für eine Erklärung der Fernseh-Grundlagen. Haarspaltereien in der Nomenklatur werden von der breiten Öffentlichkeit ohnehin kaum beachtet.

Video oder Bildpunktfrequenz? — Die einen sagen: Frequenz ist auch kein deutscher Ausdruck, also „Videofrequenz". Andere meinen: Warum lange den Begriff „Video" erklären, wenn man mit Bildpunktfrequenz den allgemein Vorgebildeten ohne Umschweife eine Erklärung geben kann?

Synchron oder Gleichlauf? Hier sage ich: Kino oder Lichtspielhaus, Telefon oder Fernsprecher? Lerne beide Begriffe zu erfassen und gebrauche sie nach deinem Ermessen!

Hilmar Schurig

Der neue Elektronenstrahl-Oszillograf Philips GM 5659 für den Rundfunk- und Fernseh-Service

Die von der Deutschen Philips Gesellschaft im Jahre 1940 auf den Markt gebrachten Elektronenstrahl-Oszillografen GM 3152 B und sein nach Abschluß des Krieges im Kippteil verbesserter Nachfolger GM 3152 C, auch als Karthograph I bekannt, haben sich viele Freunde erworben und werden wegen ihrer guten Eigenschaften auch heute noch gern bei der Instandsetzung von Rundfunkgeräten eingesetzt. Für die Fernsehtechnik mit ihren hohen Anforderungen an naturgetreue Wiedergabe der in den verschiedenen Stufen eines Fernsehempfängers auftretenden Impulse liefert Philip seit etwa zwei Jahren den Hochfrequenz-Oszillografen Typ GM 5653, der u. a. der Fernsehempfänger bauenden Industrie gute Dienste leistet.

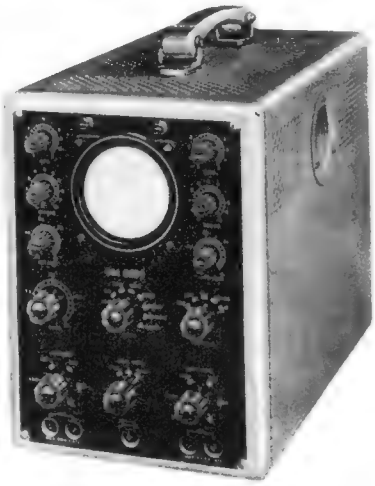


Bild 1. Elektronenstrahl-Oszillograf Philips GM 5659

Für den allgemeinen Fernseh-Service hat die Deutsche Philips Gesellschaft nunmehr vor einigen Monaten den neuen Elektronenstrahl-Oszillografen GM 5659 herausgebracht, der für einen Preis von DM 1495.— zwar nicht sämtliche Möglichkeiten seines größeren Bruders GM 5653 bietet, der jedoch allen den Anforderungen genügt, die eine Werkstatt, die Fernsehempfänger und auch Rundfunkempfänger instandsetzt, an einen Service - Oszillografen stellen muß.

Das Gewicht und die Abmessungen des Oszillografen GM 5659, den **Bild 1** zeigt, wurden bewußt klein gehalten, um ein handliches und tragbares Gerät zu haben, das sich ebenso wie der in der FUNKSCHAU 1952, Heft 19, auf den Seiten 387 und 388, beschriebene Bildmustergenerator GM 2887 in die Wohnung des Kunden zum schadhaften Fernsehempfänger mitnehmen läßt.

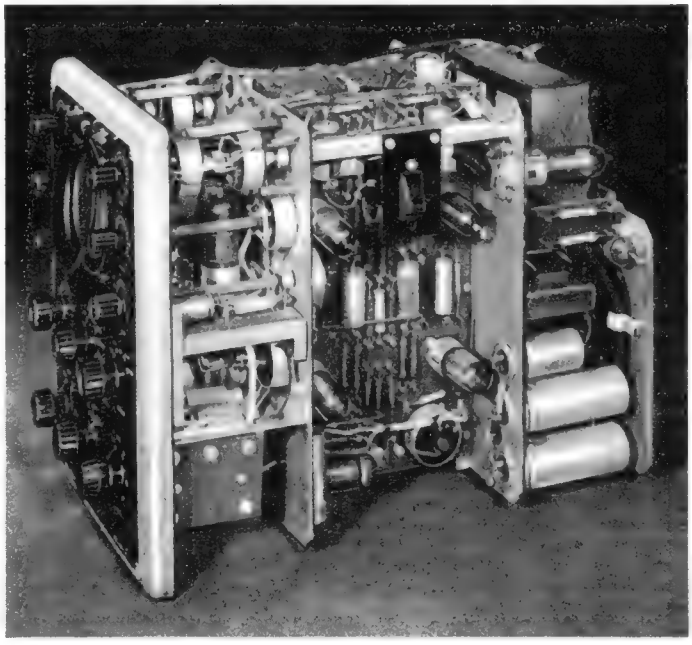


Bild 2. Innenansicht des Elektronenstrahl-Oszillografen GM 5659

Der neue Elektronenstrahl-Oszillograf Philips GM 5659 *(Fortsetzung)*

Der Philips Service-Oszillograf GM 5659 enthält eine Elektronenstrahlröhre mit 70 mm Leuchtschirmdurchmesser. Da die beiden Plattenpaare dieser Röhre für die senkrechte und waagerechte Ablenkrichtung symmetrisch gegen Erde liegen, werden irgendwelche Verzeichnungen, die bei asymmetrisch angeordneten Platten entstehen, vermieden. In der Normalausführung ist der Oszillograf mit einer grün leuchtenden Röhre DG 7—5 bestückt; zur Erhöhung des Kontrastes ist eine bereits von anderen Philipps-Oszillografen-Typen her bekannte klappbare grüne Rasterscheibe mit konischem Einblicktubus vor dem Leuchtschirm angeordnet, die in **Bild 2** zu erkennen ist (der Einblicktubus ist abgenommen). Auf Wunsch wird der Oszillograf GM 5659 jedoch auch, wenn fotografische Aufnahmen gemacht werden sollen, mit einer blau leuchtenden Röhre DB 7—5 oder bei langsamen Vorgängen mit einer nachleuchtenden Röhre DR 7—5 bzw. mit einer lang nachleuchtenden DP 7-5 geliefert.

Der Frequenzbereich der beiden für die senkrechte und waagerechte Ablenkrichtung eingebauten Meßverstärker erstreckt sich bei einem Abfall von 3 db an den Frequenzgrenzen für sinusförmige Spannungen von 0,3 Hz...0,8 MHz und für impulsförmige Spannungen von 50 Hz...50 kHz und erfüllt damit alle Ansprüche, die der Fernseh - Service stellt.

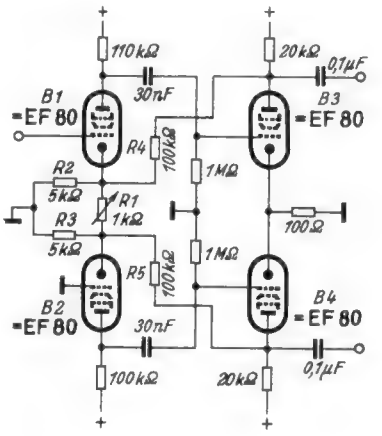


Bild 3. Schaltung des Meßverstärkers

Die größte in Stufen und stetig regelbare Empfindlichkeit des Verstärkers für die senkrechte Ablenkrichtung beträgt 20 mV_{eff}/cm Bildhöhe bei einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ bei 3...35 pF; für die waagerechte Richtung beträgt die Empfindlichkeit bis zu 30 mV_{eff}/cm.

Die Zeitablenkfrequenz des Oszillografen GM 5659 läßt sich in Stufen und stetig von 3 Hz...250 kHz regeln. Der Rücklauf des Elektronenstrahles ist im allgemeinen dunkel gesteuert; durch einen äußeren Kurzschluß von zwei an der Rückseite des Gerätes angebrachten Buchsen kann diese Dunkelsteuerung jedoch auch aufgehoben werden.

Besondere Beachtung finden die im Gerät eingebauten zweistufigen Gegentakt - Meßverstärker, der frequenzkompensierte Eingangsabschwächer und die Hochvakuumröhren-Kippschaltung, die im folgenden näher beschrieben werden sollen.

Eine Prinzipschaltung der beiden mit je vier Röhren EF 80 bestückten Meßverstärker zeigt **Bild 3.** Da die meisten in der Praxis vorkommenden Spannungen in bezug auf Erde unsymmetrisch sind, hat der Verstärker auch einen unsymmetrischen Eingang; sein Ausgang ist symmetrisch wegen der symmetrischen Plattenanordnung in der Elektronenstrahlröhre.

Die beiden Röhren B 1 und B 2 haben einen gemeinsamen Katodenwiderstand, der nicht mit einem Kondensator überbrückt ist; das Steuergitter der Röhre B 2 liegt an Erde. Die Röhre B 2 wird also von der Gitterwechselspannung an der Röhre B 1 mitgesteuert, so daß an der Anode der Röhre B 2 eine Spannung gleicher Größe jedoch um 180° gegen die Phase der Anodenwechselspannung der Röhre B 1 gedreht entsteht.

Durch die Wahl des Verhältnisses der Gegenkopplungswiderstände R 1/R 4 bzw. R 1/R 5 hat man es in der Hand, den Grad der Gegenkopplung und damit den Verstärkungsgrad der Schaltung zu bestimmen; die stetige Regelung der Verstärkung wurde bei dem Oszillografen GM 5659 auf 1 : 5 festgelegt. Um bei ihrem Regeln keine Unstabilitäten, insbesondere keine Bildverschiebungen zu erhalten, haben die Verstärkerröhren feste Gittervorspannungen.

Außer zur Verstärkungsregelung wird die Gegenkopplung bei diesem Verstärker auch zur Korrektur der Frequenzkennlinie benutzt. Die Gegenkopplungszweige bestehen daher nicht aus einfachen ohmschen Widerständen, sondern aus einem Netzwerk, wie es in **Bild 4** angegeben ist. Bei hohen Frequenzen stellt der Kondensator C 2 einen praktisch vernachlässigbar kleinen Widerstand dar, so daß der Filter nur noch aus der Parallelschaltung von R 4 und R 6 mit C 1 besteht.

Die Gegenkopplung wird im mittleren Frequenzbereich frequenzunabhängig, wenn die Zeitkonstanten beider Netzwerke einander gleich sind, wenn also die Gleichung besteht:

$$\frac{C1 \cdot R4 \cdot R6}{C1 \cdot (R4 + R6)} = R7 \cdot Cp; \text{ worin}$$

Cp = Schaltkapazität zwischen Katode und Erde ist.

Bei tiefen Frequenzen nimmt die Impedanz von C 2 zu, so daß die Gegenkopplung abnimmt und die Verstärkung anwächst. Hierdurch wird eine Verbesserung der Frequenzkennlinie im Gebiete der unteren Grenzfrequenz, die bei diesem Meßverstärker bei 0,3 Hz liegt, erreicht.

Das Schaltungsprinzip der Abschwächer zeigt **Bild 5.** Darin ist C 3 ein Abgleichkondensator, der bei der Fertigung einmalig eingestellt wird, während C 4 eine feste Kapazität ist, die zu der Eingangskapazität des Verstärkers parallel liegt. C 3 wird so abgeglichen, daß das Teilungsverhältnis des Abschwächers frequenzunabhängig ist. Das ist dann der Fall, wenn die Zeitkonstanten einander gleich sind:

$$C3 \cdot R8 = C4 \cdot R9$$

Diese frequenzkorrigierten Abschwächungsglieder sind für jede der sechs Abschwächerstellungen je einmal vorhanden. Diese sechs Abschwächerstufen wurden auf Grund praktischer Überlegungen wie folgt festgelegt: 1 : 1; 5 : 1; 25 : 1; 125 : 1; 600 : 1 und 3000 : 1.

Die Zeitablenkeinheit ist eine Hochvakuumröhren - Kippschaltung und arbeitet mit zwei Doppeltrioden ECC 40. Der Frequenzbereich ist daher nur von der Größe der Kippkapazitäten abhängig und nicht von Deionisationszeiten, wie z. B. bei Gastrioden. Die Arbeitsweise der Kippschaltung soll an Hand von **Bild 6** erläutert werden.

Das Triodensystem B 9 der ersten Röhre ECC 40 dient als Laderöhre, die den Kondensator C 5 während des Strahlhinlaufes auflädt. Die Stärke dieses Ladestromes ist ein Maß für die Kippfrequenz, die mit dem Regler R 10 eingestellt werden kann. Während des Aufladevorganges führt das Triodensystem B 9' keinen Strom und ist daher gesperrt. Mit zunehmender Aufladung des Kondensators C 5 sinkt die Spannung an der Anode des Systems B 9, die mit der Katode des Systemes B 9' verbunden ist. Die Gittervorspannung (Katodenspannung) des Systemes B 9' nimmt ab, so daß dieses System dann plötzlich wieder Strom führt.

Im gleichen Augenblick tritt am Anodenwiderstand R 11 des Systemes B 9' ein negativer Spannungsimpuls auf, der über den Kopplungskondensator C 6 und den Schalter Sk 3 an das Gitter des Triodensystemes B 10 gelangt; B 10 war bisher stromführend. Durch den erwähnten negativen Impuls wird der Anodenstrom von B 10 vermindert und so der Spannungsabfall am Anodenwiderstand dieses Systems ebenfalls kleiner, so daß die Spannung der Anode des Systemes B 10 ansteigt. Da diese Anode mit dem Gitter des Triodensystemes B 9' über einen Widerstand verbunden ist, gelangt auch die nun ansteigende Anodenspannung des Systemes B 10 an das Gitter B 9' und verstärkt so den Anodenstromfluß. Da aber das System B 9' zum Kippkondensator schaltungsmäßig parallel liegt, wird der Kippkondensator C 5 durch diesen Anodenstrom entladen.

Ist dieser Kondensator fast entladen, nimmt auch der Strom durch das System B 9' ab, was einen Anodenspannungsanstieg dieses Röhrensystemes zur Folge hat. Diese Anodenspannungszunahme gelangt nun wieder an das Gitter des Systemes von B 10 und vergrößert hier den Anodenstrom, so daß die Anodenspannung sinkt und das Gitter von B 9' über die Gleichstromkopplung stark negativ wird; hierdurch wird das System B 9' wieder gesperrt. Der Ausgangszustand ist damit wieder erreicht und eine neue Kipperiode kann mit der Wiederaufladung von C 5 beginnen.

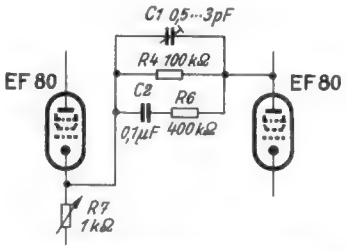


Bild 4. Die Gegenkopplung

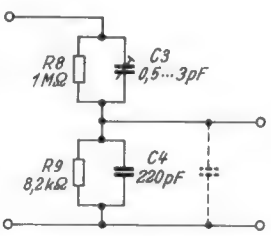


Bild 5. Schaltungsprinzip für die Abschwächer

Das System B 10' der zweiten Doppeltriode wird als Synchronisier-Trennstufe bzw. als Hilfsröhre für die automatische Zeitablenkung verwendet. Die Systeme B 10 und B 10' besitzen einen gemeinsamen Katodenwiderstand. Daher wird durch Spannungsänderungen oder Impulse, die an das Gitter von B 10' gelangen, der Anodenstrom und damit die Anodenspannung von B 10 verändert, woraus sich dann der Einsatz der Kipperioden bzw. die Synchronisierung ergibt.

Mittels des Schalters Sk 3' kann die Kippfrequenz wahlweise mit der Ausgangsspannung des Vertikalvertärkers, mit einer fremden Spannung, mit der Spannung des angeschlossenen Speisenetzes oder auch automatisch gesteuert werden.

Um dem Philips - Oszillografen Type GM 5659 auch universelle Anwendungsmöglichkeiten zu geben, sind die vertikalen und horizontalen Plattenpaare gemäß **Bild 7** nach Umlegen der seitlich angebrachten Schalter Sk 8 und Sk 7 (siehe Bild 2) über je ein Buchsenpaar auch direkt (C-Eingang) zugänglich. An die Buchsen Bu 12 und Bu 13 kann ein elektronischer Schalter, z. B. Type Philips GM 4580, angeschlossen werden, um auf diese Weise zwei oder auch mehrere Vorgänge gleichzeitig auf dem Leuchtschirm darzustellen (Mehrfach - Oszillografie). Über die Buchsen Bu 6 und Bu 8 ist eine Modulation des Elektronenstrahles mit einer Spannung von etwa 5 Volt möglich, aus deren Frequenz auf den zeitlichen Abstand der in der Strahlspur entstehenden Marken geschlossen werden kann.

Da der Philips - Oszillograf GM 5659 vielen Reparaturwerkstätten geliefert wird, die mit Oszillografischen Messungen bisher weniger vertraut sind, wird ihm eine sehr ausführliche Gebrauchs- und Bedienungsanweisung mitgegeben; diese wird auf Wunsch Interessenten dieses Gerätes zugestellt.

Dr. Bredner

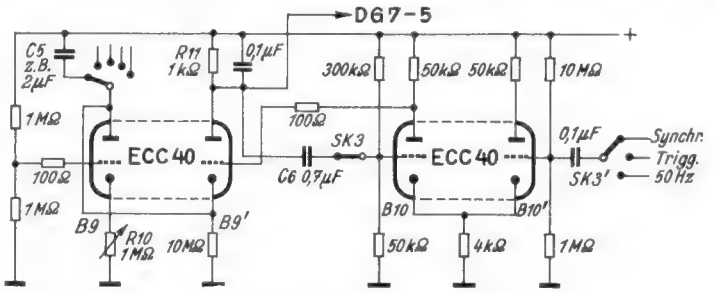


Bild 6. Die Kippschaltung

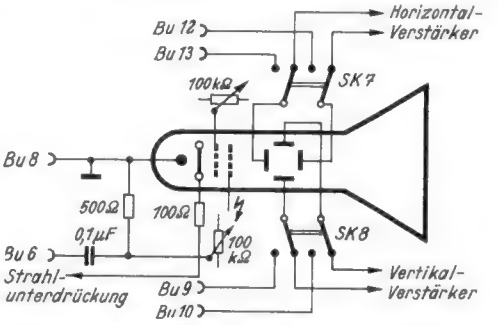


Bild 7. Meßspannungen können auch unmittelbar an die Platten angelegt werden

Das Universal-Fernseh-Service-Gerät Klemt FWO 200

Für den Fernseh-Kunden- und Reparaturdienst müssen preiswerte und gute Geräte zur Verfügung stehen, mit denen alle in der Praxis vorkommenden Prüf- und Abgleicharbeiten durchgeführt werden können. Hierzu sind erforderlich: ein AM/FM-Prüfsender mit Wobbeleinrichtung für den Frequenzbereich von 5 MHz bis 230 MHz, ein Bildmustergenerator, ein Treppengenerator, ein Frequenzmarkengeber, ein Signalverfolger und schließlich ein Oszillograf. Da zum Prüfen meist zwei oder drei dieser Geräte zusammengeschaltet werden müssen, so lag der Gedanke nahe, ein Universalgerät zu schaffen, in dem alle diese Einzelgeräte vereinigt sind. Dadurch werden Fehler, durch falsches Zusammenschalten vermieden und die Einrichtung wird billiger und beweglicher.

Die Meßgerätefabrik Klemt in Olching bei München hat auf Veranlassung des Verfassers ein Universal-Fernseh-Servicegerät entwickelt, das alle oben genannten Einzelgeräte enthält und praktisch daher einen kompletten Prüfplatz für Fernsehgeräte darstellt. Durch geschickte Konstruktion konnten die Ausmaße und das Gewicht in tragbaren Grenzen gehalten werden, so daß das Service-Gerät auch für den mobilen Kundendienst brauchbar ist.

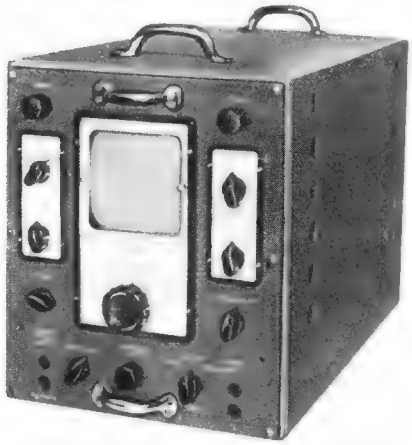


Bild 1. Universal-Fernseh-Service-Gerät Klemt FWO 200

Technische Daten

Das Gerät besteht aus folgenden Einheiten:

Hochfrequenzgeneratoren

a) 5... 60 MHz

b) 60...120 MHz

c) 170...230 MHz

Wobbelhub 0 bis ± 10 MHz einstellbar

Wobbelfrequenz 50 Hz

Frequenzmodulation eigen 350 Hz (Sinus), Hub ± 50 kHz

AM-Modulation eigen 350 Hz (Sinus)

Ausgangsspannung 100 µV...100 mV an 100 Ω kontinuierlich regelbar.

Mit symmetrisch. 240-Ω-Spannungsteiler von 10 µV...10 mV regelbar.

Frequenzmarkengeber

d) 5,5 MHz, quarzgesteuert!

e) 10 MHz...23 MHz kontinuierlich durchstimmbar (für Zf-Abgleich: Grund- und 1. Oberwelle; für Eingangskreise: 10. Oberwelle)
Genauigkeit der Frequenzbestimmung: ∓ 0,5 %

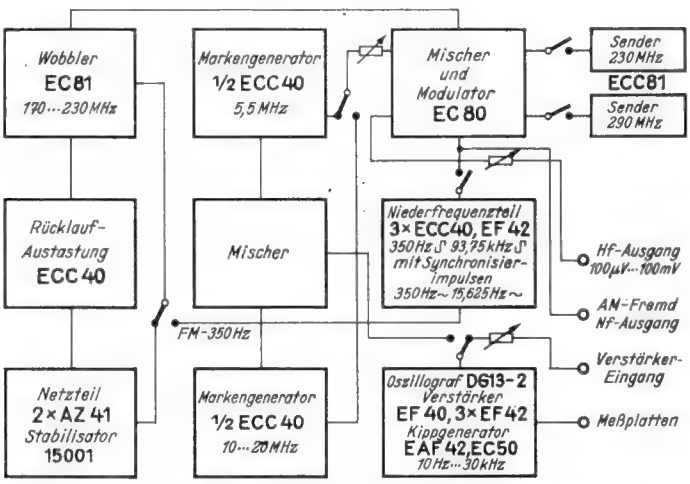


Bild 2. Blockschaltung des Fernseh-Service-Gerätes

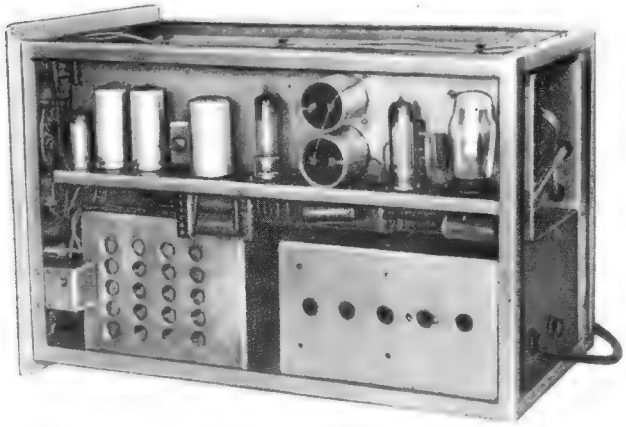


Bild 3. Innenansicht mit den Abschirmgehäusen für die Generatoren

Niederfrequenz-, Rechteck- und Impulsgeneratoren

f) 350 Hz und 15 625 Hz, sinusförmig

g) 350 Hz und 93,75 kHz, rechteckförmig

h) 50 Hz und 15 625 Hz, Synchronisierimpulse

i) Breitband-Oszillograf

Frequenzbereich der Kippfrequenz: 10 Hz...30 kHz
Frequenzbereich des Verstärkers: 3 Hz... 1 MHz
Verstärkung: 0...1000fach
Durchmesser der Braunschen Röhre: 130 mm

k) Antennen-Meßbrücke

Zubehör

Tastkopf mit Germaniumdiode: Frequenzbereich: bis 500 MHz
Eingangskapazität 2 pF
2 abgeschirmte Anschlußschnüre,
Hf-Spannungsteiler 1 : 10 und Symmetrierglied 240 Ω

Röhren

EC 81, EC 80, ECC 81, 5 × ECC 40, EF 40, 4 × EF 42, EAF 42, EC 50, 150 C 1, 2 × AZ 41, DG 13-2

Größe: 29 × 33 × 48 cm

Gewicht: 30 kg

Schaltung und Aufbau (siehe Blockschaltung, **Bild 2**)

Das Universal-Fernseh-Service-Gerät besitzt drei Hf-Generatoren, von denen einer im Frequenzbereich von 170...230 MHz kontinuierlich abstimmbar ist. Dieser kann mit 50 Hz bei einem Hub von 0 bis ∓ 10 MHz gewobbelt oder mit Hilfe des eingebauten 350-Hz-Nf-Generators bei einem Hub von ∓ 50 kHz frequenzmoduliert werden. Beim Wobbeln wird während einer Halbperiode der Sender ausgetastet, so daß eine Null-Linie auf dem Oszillogramm geschrieben wird. Die Frequenzbereiche 5...60 MHz und 60...120 MHz werden durch Mischen der Frequenz des abstimmbaren Generators (170...230 MHz) mit zwei wahlweise einschaltbaren Hf-Generatoren erzeugt, die fest auf 230 MHz bzw. 290 MHz eingestellt sind.

In der Mischstufe erfolgt die Amplitudenmodulation für die drei Frequenzbereiche wahlweise mit den Spannungen der Rechteck- und Impulsgeneratoren, der Kippspannung des Oszillografen sowie mit der sinusförmigen Spannung des 350-Hz-Generators.

Die Hf-Ausgangsspannung ist, unter Zwischenschaltung einer Trennstufe, mit einem ohmschen Spannungsteiler von 100 µV bis 100 mV kontinuierlich regelbar. Zur weiteren Spannungsteilung im Verhältnis 1 : 10 ist auf das Ausgangskabel ein Spannungsteiler aufsteckbar, der gleichzeitig eine symmetrische Spannung an 240 Ω liefert, so daß sich Empfindlichkeitsmessungen durchführen lassen.

Beim Wobbeln können Frequenzmarken von 5,5 MHz (quarzgesteuert) oder von 10...23 MHz bzw. deren Oberwellen in die auf der Oszillografenröhre aufgezeichnete Durchlaßkurve eingeblendet werden. Dadurch wird vor allem bei Fernseh-Geräten, die nach dem Differenzträger-Verfahren arbeiten, einwandfreies Abgleichen der Ton-Zf gewährleistet. Der abstimmbare Frequenzmarkengeber (10...23 MHz) kann mit dem quarzgesteuerten 5,5-MHz-Frequenzmarkengeber nachgeeicht werden. Durch die Frequenzmarkierung hat man die Möglichkeit, das Fernsehgerät auf die vorgeschriebene Zwischenfrequenz, Bandbreite und Nyquistflanke hinzutrimmen, sowie Wellenfallen für Nachbarkanäle einzustellen.

Die Rechteckgeneratoren arbeiten mit den Frequenzen 350 Hz und 93,75 kHz und erzeugen auf dem Bildschirm des Fernsehgerätes waagerechte und senkrechte Balken, die zur Prüfung des Kontrastes und der Linearität, sowie zur Beurteilung der Wiedergabe der hohen und tiefen Frequenzen dienen. Die Impulsgeneratoren mit den Frequenzen von 50 Hz und 15 625 Hz synchronisieren die Rechteckgeneratoren und die Kippgeräte der Fernsehempfänger. Das Rechteck-Impulsgemisch ist an einer besonderen Buchse herausgeführt und wird zur direkten Prüfung des Bildverstärkers benutzt. Sowohl dieses Impulsgemisch, als auch die Bild- und Zeilenkippfrequenzen des Fernseh-Empfängers, können mit dem eingebauten Oszillografen kontrolliert werden.

Durch die AM-Modulation der Hf-Spannung mit den Kippspannungen des Oszillografen können waagerechte Bildmuster auf dem Bildschirm erzeugt werden, deren Helligkeit kontinuierlich abnimmt. Mit diesen Graukeilen ist es möglich, die Gradation zu prüfen.

Der Oszillografenteil enthält ein Kippgerät für Frequenzen von 10 Hz bis 30 kHz und einen Breitbandverstärker für den Frequenzbereich von 3 Hz bis 1 MHz bei einem 1000fachen Verstärkungsgrad. Der Verstärker besitzt zwei Eingänge, 10 kΩ für hohe Frequenzen und 1 MΩ für tiefe Frequenzen. Die Meßplatten der Oszillografenröhre sind außerdem an besonderen Buchsen zugängig. Der Oszillograf ist also universell verwendbar, es können mit ihm fast alle in der Fernseh-, Radio- und Nf-Technik vorkommenden Oszillogramme geschrieben werden, insbesondere die der Synchronisierimpulse, die Bildkipp- und Zeilenablenkspannungen, so daß leicht Fehler im Ablenkteil festgestellt werden können. Der große Schirmdurchmesser der Braunschen Röhre erlaubt eine gute Auflösung der aufgezeichneten Vorgänge.

Die Signalverfolgung geschieht optisch. Der Prüfsender wird mit 350 Hz amplitudenmoduliert und der Hf-Ausgang mit den Antennenbuchsen des Fernseh-Empfängers verbunden. Mit dem Tastzusatz, der mit dem Eingang des Oszillografenverstärkers verbunden ist, tastet man vom ersten Kreis an stufenweise nacheinander alle Kreise ab. Auf dem Schirm der Braun'schen Röhre wird die Modulationsfrequenz sichtbar, deren Amplitude von Stufe zu Stufe zunehmen muß. Man gelangt so zu einem Punkt in der Schaltung, an dem das Signal nicht mehr vorgefunden wird, so daß der Fehler in der vorhergehenden Stufe vorliegen muß. Die Fehlereinkreisung erfolgt wie üblich. Der große Vorteil der optischen gegenüber der akustischen Signalverfolgung liegt darin, daß sowohl Verstärkungsunterschiede als auch Verzerrungen angezeigt werden, die mit dem Gehör nicht mehr wahrgenommen werden können. Wichtig ist auch, daß das Werkstattpersonal und der Kunde hierbei nicht durch Lärm belästigt werden.

Zur Antennenprüfung ist eine Meßbrücke eingebaut. Bei den Messungen wird z. B. die zu prüfende Antennenanlage an die Meßbrücke angeschlossen und diese mit einer gewobbelten Meßspannung gespeist. Die Bruckenspannung wird gleichgerichtet und dem Oszillografen zugeführt, auf dessen Schirm dann die Brückenspannung als Funktion der Frequenz erscheint. Besitzt z. B. eine Antennenanlage einen Eingangswiderstand von annähernd 240 Ω, so ist die Brückenspannung annähernd Null. Ist dagegen die Antennenzuführung unterbrochen, kurzgeschlossen oder stark fehlangepaßt, so wird die Welligkeit des Eingangswiderstandes in Abhängigkeit von der Frequenz auf dem Bildschirm des Oszillografen sichtbar dargestellt.

Die Bedienung

des Gerätes ist durch eindeutige Beschriftung und Zusammenfassung auf nur drei Hauptschalter sehr erleichtert: Modulation, Kippfrequenz-Wobbelhub und Frequenzbereich. Der Sammelschalter „Modulation" hat 6 Stellungen: Wobbeln — Gradationsprüfung — waagerechte Balken — senkrechte Balken — FM mit 350 Hz Sinus bei ± 50 kHz Hub — AM mit 350 Hz Sinus. Der Sammelschalter „Kippfrequenz - Wobbelhub" erlaubt die Einstellung des Wobbelhubes in 10 Stellungen sowie die grobe Regelung der Kippfrequenz. Der Frequenzbereichsschalter hat 5 Stellungen: 5...60 MHz mit eingeschaltetem 5,5-MHz-quarzgesteuertem Frequenzmarkengeber. Mit eingeschaltetem veränderlichen Markengeber von 10...23 MHz; die Frequenzbereiche: 5 bis 60 MHz, 60...120 MHz und 170...230 MHz, während die letzte Schaltstellung zur Nacheichung des veränderlichen Frequenzmarkengebers (10...23 MHz) mittels Trimmer mit dem Quarzgenerator 5,5 MHz dient. Regler sind vorhanden für: Hf-Ausgangsspannung, Bildhöhe, Bildbreite, Amplitude der Frequenzmarkengeber, Kippfrequenz fein, Helligkeit und Schärfe.

An einer Ausgangsbuchse können je nach Stellung des Modulationsschalters die Kippfrequenz, das Rechtecksynchronisierungsgemisch oder eine Sinusspannung von 350 Hz entnommen werden. Weitere Anschlußbuchsen sind vorhanden für: Hf-Ausgang, Verstärkereingang des Oszillografen und Antennen-Meßbrücke.

Die mechanische Konstruktion

Das Gerät ist in einem Eisenblechgehäuse mit den Abmessungen 29 × 33 × 48 cm untergebracht. Die Schalteinheiten sind an einem vernickelten Eisenrahmen befestigt, der leicht aus dem Gehäuse herausgezogen werden kann (**Bild 3**). Der Drehkondensator ist gefräst und mit keramischen Bauteilen im Gußgehäuse befestigt. Der Senderteil ist dreifach abgeschirmt, damit die Hf-Spannung bis zu einigen Mikrovolt heruntergeregelt werden kann.

Mit dem Universal-Service-Gerät ist ein Prüfgerät für den Fernseh-Service auf den Markt gekommen, mit dem auch die schwierigsten Fehler an Fernseh-Geräten rasch aufgefunden und behoben werden können. Es würde im Rahmen dieser Abhandlung zu weit führen, alle Prüf- und Verwendungsmöglichkeiten des Gerätes hier aufzuführen, doch sei darauf hingewiesen, daß damit auch der FM-Teil der Rundfunkgeräte abgeglichen werden kann, so daß das Service-Gerät eine Ergänzung zu den in der Werkstatt vorhandenen Empfängerprüfsender, die meist nur bis 25 MHz reichen, darstellt. Egon Koch, DL 1 HM

Hersteller: Arthur. Klemt, Olching bei München.

Alleinvertrieb: Otto Gruoner, Winterbach bei Stuttgart.

Das Magnetonband - ein wichtiger Faktor der Schallaufzeichnung

Sowohl berufsmäßige Tontechniker als auch Tonamateure müssen sich auf die Güte der verwendeten Tonbänder verlassen können, damit die Qualität nicht gerade bei unwiederbringlichen Aufnahmen beeinträchtigt wird. Die deutsche Industrie liefert auch hier hochwertige Erzeugnisse. Strenge Prüfungen, entsprechend den Vorschriften der Rundfunkgesellschaften, sichern gleichmäßige Güte der Bänder.

Das Fabrikationsprogramm der Agfa umfaßt drei Bandtypen: Magnetonband F für Bandgeschwindigkeiten von 76,2 und 38 cm sec, Magnetonband FS für Bandgeschwindigkeiten von 38, 19 und 9,5 cm/sec und Magnetonfilm MF 2 für Normal-Kinefilm-Geschwindigkeit (24 Bilder/sec = 45,6 cm/sec). Dieser Magnetonfilm dient für die synchrone Tonaufnahme im Filmatelier[1]).

Alle Materialien sind Schichtbänder, bei denen die 10 bis 12 μ dicke Magnetitschicht auf einen Träger aus Acetylzellulose (nicht brennbarer Sicherheitsfilm) mit großer Gleichmäßigkeit aufgetragen wird. Als Bindemittel wird ein Kunststofflack verwendet, der eine sehr gute Haftung der Schicht auf der Unterlage gewährleistet. Die mechanische Festigkeit der Bänder beträgt 8 bis 10 kg/mm² und genügt damit allen im Betrieb auftretenden mechanischen Beanspruchungen. Die Rückseite ist mattiert, so daß auch bei sehr großen Aufspulgeschwindigkeiten ein einwandfreier Bandwickel erhalten wird. Außerdem sind auf die Rückseite Bandtype und Chargennummer aufgedruckt. Eine Charge umfaßt mindestens 100 Bänder zu 1000 m, so daß man leicht eine größere Menge vollkommen gleichartiger Bänder auf Vorrat legen kann. Als günstigste Lagerbedingungen haben sich Temperaturen von 20 bis 22° C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60 bis 65 % bewährt. Sie entsprechen den Lagerbedingungen des Sicherheitskinefilms.

Für Meßzwecke wird ein Normal- und Testband für 76,2 cm/sec hergestellt. Es dient zum Einmessen des Wiedergabe- und Aufnahmekanals der Magnetonanlagen und besteht aus folgenden Teilen:

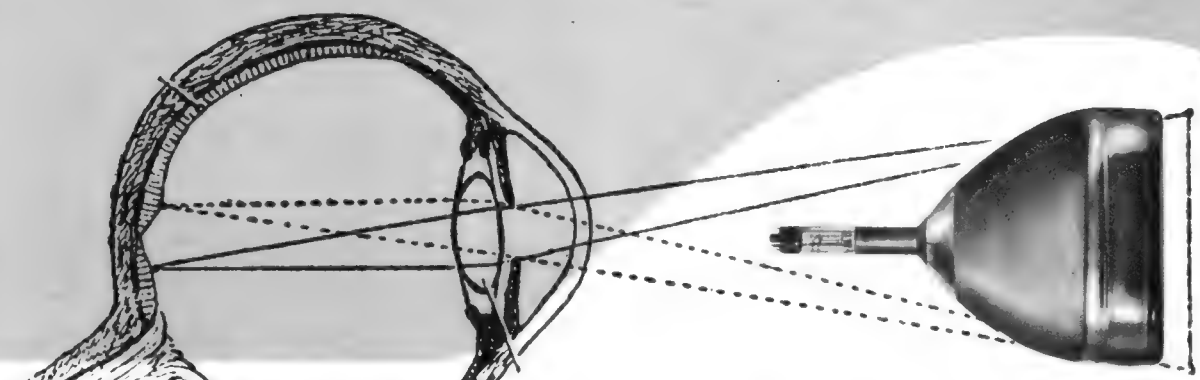
1. Pegelton 1000 Hz Vollaussteuerung.
2. Frequenzgang, Einzeltöne 20 db unter Vollaussteuerung, 1 kHz, 10 kHz zur Spaltjustierung. Frequenzfolge: 30...15 000 Hz.
3. Gleitfrequenz nach CCIF 0...15 000 Hz.
4. Normalband, unbetont.

Für die praktische Betriebsarbeit werden ferner geliefert: Magneton-Vorlaufband in den Farben weiß, rot, grün, in Längen von 500 m auf Metallkern und 50 m auf Pappkern. Zum Kleben der Bänder dient

[1]) Anmerk. der Redaktion: Magneton als Markenbezeichnung der Agfa mit einem „t" geschrieben.

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

Fernsehen —
am besten mit Lorenz-Bildröhre



Metallhaut als Spiegel verdoppelt Leuchtkraft und Tiefe des Bildes, das Tages- und Kunstlicht überstrahlt.

Statische Null-Fokussierung hält das Bild von selbst gestochen scharf bis zum Rande.

Das Fernsehbild erscheint im Großformat 27×36 cm, Diagonale 42 cm = 17 Zoll.

LORENZ

Magneton-Klebefilm in Längen von 50 m, dazu wird Klebekitt in 25-cm³-Fläschchen mit Glasstäbchen und in Nachfüllflaschen zu 500 cm³ benötigt. Das Kleben der Bänder wird vereinfacht durch eine Klebeschiene und das neue Trockenklebeband in Längen von 25 m bei einer Breite von 6,1 mm.

Daten der Agfa-Magnetonbänder

	Rundfunk Normal	„F" [1])	„FS" [2])	„MF 2" [3])
Empfindlichk. 1 kHz db	0 $^{-2}_{+4}$	+ 1 ± 1	+ 14 ± 1	± 0
Frequenzgang 1 kHz 10 kHz db	0 ± 2	+ 1	+ 5	+ 2
Klirrdämpfung K_3 db	> 32	34	> 45	30
Kopierdämpfung nach 24 Std. db	> 52	> 52	54	> 56
Modulationsrauschen db	> 30	> 33	≤ 30	> 28
Löschdämpfung db	> 65	75	75	75
Gleichmäßigkeit 1 bzw. 10 kHz	±1/±1,5	±0,5 ±0,5	<±1/<±1	<±1<±1
optimalerVormagnetisierungs-Strom mA	—	8...10	15...18	7...8
Dicke µ	—	56...58	50...54	150
plastische Dehnung %	< 0,15	< 0,1	< 0,1	—
elastische Dehnung %	< 1,5	1	1	—
Breite mm	6,35	6,35	6,35	17,5 u. 35
Lieferlängen m		700 1000	180 350 700	300 bis 320

1) Gemessen nach den Vorschriften der Rundfunkgesellschaften. Laufwerk: T 8 — AEG. Arbeitspunkt i_{Hf} = 15 mA/60 kHz, i_{Nf} = 3.9 mA/1 kHz für Normalbänder.
2) Gemessen auf der T-8-Maschine bei 76,2 cm/sec und optimaler Vormagnetisierung.
3) Gemessen bei 45,6 cm/sec und i_{Hf} = 15 mA/60 kHz.

Tauchspulenmikrofon zu niedrigem Preis

Tauchspulenmikrofone zeichnen sich durch betriebstechnische Vorteile, wie Unempfindlichkeit gegen Stoß, Feuchtigkeit und Wärme aus. Ihrer weiten Verbreitung stand bisher der hohe Preis entgegen, denn ein solches Mikrofon erfordert hochwertige Einzelteile sowie eine recht große Sorgfalt und Genauigkeit bei der Herstellung.

Bei der neuen Type MD 5 des Labors Wennebostel **(Bild 1)** wurde bei technischer Vollkommenheit ein niedriger Preis angestrebt und erreicht. Das Mikrofon ist besonders zur Verwendung als Tisch- und Handmikrofon konstruiert, da z. B. gerade für Diktiergeräte immer wieder ein Tauchspulenmikrofon niedriger Preislage mit elegantem Aussehen verlangt wird.

Die kleine leichte Mikrofonkapsel enthält einen streuungsarmen Innenmagneten. Er liefert die erforderliche Luftspaltinduktion bei geringem Magnetvolumen und benötigt nur leichte Weicheisenstanzteile für den magnetischen Kreis. Die Erfahrungen zahlreicher vorausgegangener Entwicklungen führten zu einem gut ausgeglichenen Frequenzgang. Die Empfindlichkeit ist so groß, daß der Tonabnehmereingang eines guten Rundfunkempfängers bei Besprechung aus der Nähe ausgesteuert wird, ein Übertrager zur hochohmigen Anpassung vorausgesetzt. Zahlenmäßig beträgt die Empfindlichkeit für 1000 Hz in der niederohmigen Ausführung 0,3 mV/µbar und in der hochohmigen 9 mV/µbar.

Bild 1. Tauchspulmikrofon MD5 im Preßstoffgehäuse mit seitlicher Sprechtaste und Tischfuß

Der eingebaute Übertrager besitzt infolge der hochwertigen Eisensorte gleichfalls sehr geringe Abmessungen (Blechpaket 19 × 12 × 5 mm). Sein Gewicht beträgt einbaufertig nur 10 Gramm.

Das Mikrofon wird wahlweise ohne oder mit einer griffigen Sprech- bzw. Räuspertaste geliefert, die bequem und geräuschlos auch bei der Verwendung als Handmikrofon bedient werden kann. Als Tischmikrofon wird eine kleine Fußplatte untergeschraubt. Auch hiermit kann man das Mikrofon noch bequem in die Hand nehmen. Durch Aufschrauben auf ein normales Fotostativ erhält man ein Standmikrofon.

Der niedrige Preis wurde durch eine sehr rationelle Fertigung ermöglicht. Befestigungsteile, wie Schrauben, Nieten usw., wurden weitgehend vermieden. Stattdessen werden die zu verbindenden Teile durch unmittelbaren Formschluß festgelegt. Der höhere Werkzeugaufwand hierfür kommt bei größeren Fertigungsstückzahlen doch dem Käufer zugute. So werden zur Montage aller Einzelteile von **Bild 2** nur drei Hohlnieten

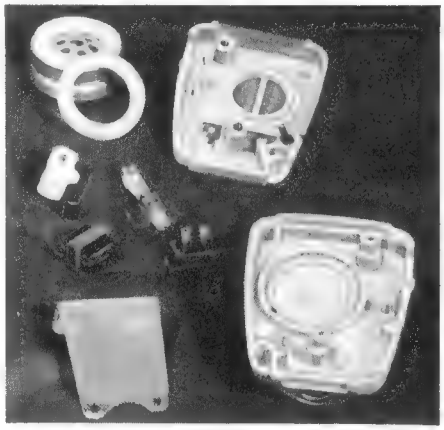


Bild 2. Mikrofon MD 5 mit Schalter und Übertrager in zerlegtem Zustand. Man erkennt folgende Einbauteile: Die Mikrofonkapsel, zwei Auflageringe zur elastischen Lagerung der Kapsel, die Schaltwippe mit eingesetzter Achse, den fertig zusammengebauten Federsatz des Sprechschalters, den Anpassungsübertrager, die Verkleidungsgaze für die Sprechöffnung und die beiden Gehäuseschalen

und drei Schrauben benötigt. Von den farbigen Preßstoffgehäuseschalen werden insgesamt 14 Teile oder Baugruppen formschlüssig gehalten.

Ausführungsformen und Preise

MD 5 Normalausführung, niederohmig (200 Ω) . . . 58.— DM
MD 5 S niederohmig mit Sprechschalter . . . . . 64.— DM
MD 5 H hochohmig mit eingebautem Übertrager 1 : 30 68.— DM
MD 5 HS hochohmig mit Übertrager u. Sprechschalter 74.— DM

Hersteller: Laboratorium Wennebostel, Dr.-Ing. Sennheiser, Post Bissendorf/Hannover

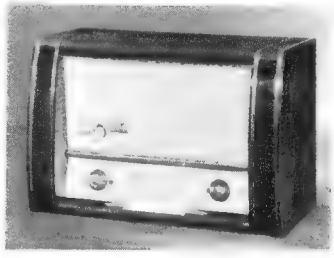
Neue Empfänger

Braun-Reisesuper 100 B ist der Name eines handlichen nur für Batterieempfang bestimmten Mittelwellengerätes. Das Polystyrol-Gehäuse ist im Elfenbeinton gehalten, mit Goldverzierungen abgesetzt und besitzt eine in kHz geeichte große runde Vollsichtskala. Die vier Röhren DK 92, DF 91, DAF 91 und DL 94 arbeiten in einer 6-Kreis-Superschaltung, deren Eingangskreis als Ferritantenne ausgebildet ist. Trotz der kleinen Ausmaße (23×18,5×7 cm) und des geringen Gewichtes von 1,5 kg (betriebfertig) ist eine recht wirtschaftliche Betriebsweise möglich. Da zur Heizung zwei Monozellen in Parallelschaltung verwendet werden, verläuft die Entladekurve wegen der anteilig geringen Belastung verhältnismäßig flach. Eine Sparschaltung macht es möglich, die eine Heizfadenhälfte der Endröhre außer Betrieb zu setzen und dadurch merklich an Heiz- und Anodenstrom zu sparen. Bei täglich dreistündigem Betrieb ergeben sich dann mit beiden Zellen vierzig Betriebsstunden und die 75-V-Anodenbatterie reicht sogar für mehr als 120stündigen Betrieb aus. Preis des Empfängers (ohne Batterien): 99.50 DM.

Kaiser - Sonate W 950. Hohe UKW - Empfindlichkeit und ein ansprechendes großes Gehäuse bei niedrigem Preis, diese Forderungen wurden durch den neuen 6/9 - Kreis - Drucktastensuper von Kaiser-Radio erfüllt. Im UKW-Teil wird eine steile Pentode EF 80 als Vorröhre und eine Triode EC 92 als additive Mischröhre verwendet. Die Zf von 10,7 MHz wird in einem zweistufigen Verstärker mit den Röhren ECH 81 und EF 41 verstärkt und dann im Ratiodetektor mit der EABC 80 gleichgerichtet. Neuentwickelte Zf-Bandfilter ergeben ein Höchstmaß an Verstärkung und Selektion. Die hohe Nf-Verstärkung der EABC 80 erlaubt eine wirksame Gegenkopplung zwischen Endröhre EL 41 und Vorröhre. Einschließlich Magischem Auge und Selengleichrichter zählt das Gerät acht Röhren. In das 53 × 36 × 26 cm große Holzgehäuse ist ein Oval-Lautsprecher mit 15 × 21 cm Korbdurchmesser eingebaut, der ein ausgezeichnetes Klangbild ergibt. In der konstruktiven Gestaltung wurden alle Möglichkeiten der wirtschaftlichen Fertigung und des leichten Kundendienstes berücksichtigt. Preis: 289 DM.

Schaub Amigo 3. Die neue Ausführung dieses beliebten Koffersupers zeichnet sich durch einige Verbesserungen aus. So besitzt das Gerät nunmehr für die drei Wellenbereiche zwei Einbau-Antennen. Neben der Rahmen-Antenne für MW und LW ist eine ausziehbare Teleskopantenne für KW - Empfang vorhanden. Der handliche, für Batterie- und Allstrombetrieb eingerichtete Empfänger in farbigem Preßstoffgehäuse mit zweiseitiger Schallabstrahlung ist damit ein ideales Reise- und Zweitgerät. Die Spezialbatterie ergibt eine lange Betriebszeit. — Röhrensatz: DF 91, DK 92, DF 91, DAF 91, DL 92. Preis 230.— DM, Batteriesatz: 24.— DM.

Tonfunk „Violetta". Die zur Nachsaison herausgekommenen Gerätetypen der „Goldenen Violetta-Serie" weisen verschiedene schaltungstechnische Verbesserungen auf und erhielten als Symbol des Namens der Reihe einen in goldenem Ton gehaltenen Bespannstoff sowie eine Skala mit Goldgrund. Als Besonderheit besitzen die Modelle W 253 und W 301 **(Bild)** eine Ortstaste mit



einem auf der Rückseite des Empfängers zu bedienenden Abstimmknopf. Das neue Fertigungsprogramm umfaßt einen hochempfindlichen UKW - Kleinsuper W 101 für 199.— DM im Preßstoffgehäuse und als Typ W 151 für 228.— DM im Holzgehäuse. Die bereits erwähnten W 253 und W 301 kosten 298.—bzw. 348.— DM, der Großsuper W 311 hat einen Preis von 398.— DM. Drei Phonosuper und zwei Musiktruhen vervollständigen die Serie.

EIN BEWEIS FÜR UNSERE EINMALIGE LEISTUNGSFÄHIGKEIT!

5280

GRUNDIG

Fernsehgeräte zu sensationellen Preisen!

GRUNDIG

Tischempfänger 210

18 Röhren (einschließlich Bildröhre)
Bildfläche 292 x 219 mm
3 µV Empfindlichkeit
Kanalwähler für 12 Fernsehkanäle
automatische Verstärkungsregelung
Phasen-Synchronisierung

eingebaute Antenne
Intercarrier Verfahren
Ratiodetektor

stufenlos regelbare Klangblende
Ovallautsprecher, Öffnung a. d. Vorderseite
Anschlußmöglichkeit für 2. Lautsprecher

Preis DM 998.—

GRUNDIG

Standempfänger 610

22 Röhren (einschließlich Bildröhre)
Bildfläche 362 x 273 mm
3 µV Empfindlichkeit
Kanalwähler für 12 Fernsehkanäle
automatische Verstärkungsregelung
Phasen-Synchronisierung mit Störbegrenzer

eingebaute Antenne
Intercarrier Verfahren
Ratiodetektor mit zusätzl. Begrenzer

stufenlos regelbare Klangblende
Konzertlautsprecher
Gegentaktendstufe
Eckenschärfe durch Cosinusspule
metallhinterlegte Bildröhre
Fernbedienungseinrichtung

lieferbar im April

...und das sind die Merkmale unserer Fernsehgeräte:

Größte Empfindlichkeit

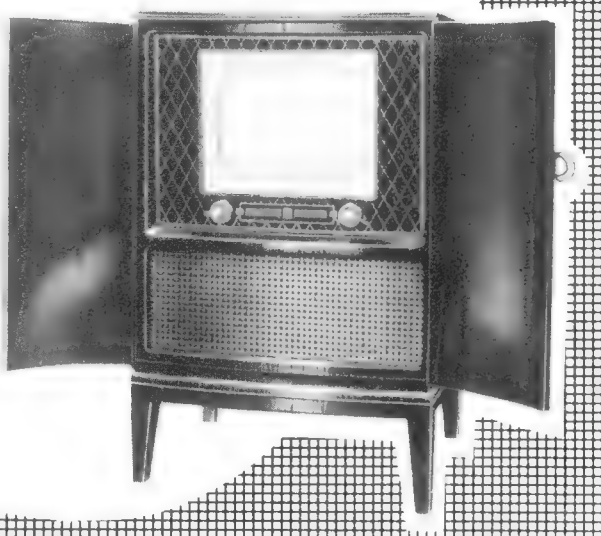
Größte Bildhelligkeit • Antireflexverglasung

GRUNDIG-Regel-Automatik, damit Unempfindlichkeit gegen Feldstärke- und Netzspannungs-Schwankungen

Beste UKW-Tonqualität • Einfachste Bedienung

Kanalwähler für alle gewünschten Fernsehkanäle

Verkaufspreise die das Fernsehen volkstümlich machen



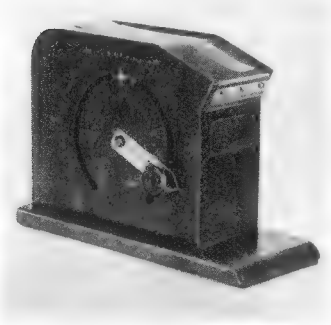
GRUNDIG

GRUNDIG-RADIO-WERKE

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTEFABRIK

Neuerungen

Tesa-Tischabroller. Die Verarbeitung von Tesa-Klebebändern (siehe FUNKSCHAU 1952, Heft 9, S. 164) wird durch eine neue Abroll- u. Schneidvorrichtung **(Bild)** wesentlich vereinfacht. Auf einer Skala an der Vorderseite läßt sich die gewünschte Streifenlänge zwi-



schen Null und 50 cm vorher genau einstellen. Der Streifen wird nun erfaßt, bis zum Anschlag herausgezogen und dann abgetrennt. In die Vorrichtung lassen sich Rollen bis zu 50 m Länge und 45 mm Breite einsetzen. Durch eine massive Grundplatte mit geriffelter Gummisohle steht der Abroller fest und sicher, ohne den Tisch zu verschrammen. Er stellt ein praktisches Hilfsmittel für Industrie und Handwerk, Handel und Büro dar. Hersteller: P. Beiersdorf & Co, AG, Hamburg.

Telecord-100-Plattenspieler mit Fernwähler und Programmgerät. Der in einer geschmackvollen Truhe untergebrachte Plattenspieler besitzt zwei je 50 Schallplatten fassende Magazine, in die 25- und 30-cm-Platten in beliebiger Reihenfolge eingeordnet werden können. In einiger Entfernung, z. B. in einer gemütlichen Sitzecke steht der unauffällige kleine Fernwähler. Durch Tasteneinstellung läßt sich jede der zur Auswahl stehenden Platten zu Gehör bringen. Die Platte wird — zur Schonung zwischen Bürsten gleitend — automatisch dem Plattenteller zugeführt, doppelseitig mit einem modernen Tonabnehmer (10 g Auflagedruck) abgespielt und wieder in ihr Magazinfach eingeordnet. Durch Tastenkommandos kann jede Platte im Spiel unterbrochen, auf die Rückseite gewechselt oder auch sofort abgelegt werden. Mit einem besonderen Programmgerät kann eine Folge von 12 beliebten Schallplatten vorausgewählt oder nacheinander jeweils mit Vorder- bzw. Rückseite oder doppelseitig abgespielt werden.

Preis der Truhen und Schränke je nach Ausstattung und Zubehör ca. 2500.— bis 4000.— DM. Hersteller: Elektro-Feinwerke GmbH, Bebra/Bezirk Kassel.

Klein-Netztransformatoren.

Für den Aufbau von Geräten mit verhältnismäßig geringem Anodenstromverbrauch oder solchen, die lediglich einen Heiztransformator benötigen, wurden zwei neue Klein-Netztransformatoren herausgebracht **(Bild 1)**. Der Klein-Heiztransformator M 42 kann auf 110 und 220 Volt umgeschaltet werden und besitzt eine Heizwicklung von 6,3 V/0,8 A. Er

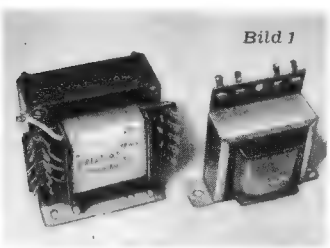


Bild 1

hat die Abmessungen 43 × 43 × 30 mm. Die Anschlüsse sind zu einer Lötösenleiste geführt. **Bild 2** zeigt die Schaltung eines einfachen Wechselstrom-Netzteiles unter Verwendung dieses Netztransformators M 42 (Preis: 6.20 DM). — Der Klein-Netztransformator M 55/20 ist mit einer für den Anodenstrombedarf kleiner Geräte bemessenen Sekundärwicklung von 250 V/15 mA ausge-

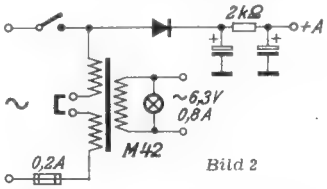


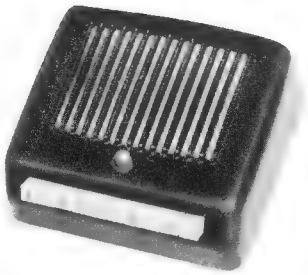
Bild 2

stattet. Die Heizwicklung gibt 6,3 V/0,7 A ab. Die Primärwicklung ist auf 110/220 V umschaltbar. Dieser Netztransformator besitzt Befestigungswinkel und zwei Lötösenleisten und eignet sich nach Abnahme der Befestigungswinkel auch für liegenden Einbau. (Preis: 9.60 DM). — Hersteller: Erich & Fred Engel, Wiesbaden.

Kristallmikrofon EL 6000. Dieses neue Mikrofon zeichnet sich durch hohe Empfindlichkeit, ausgeglichenen Frequenzgang und sorgfältige Abschirmung gegen Störfelder aus. Es eignet sich daher nicht nur für Rundspruch- und Übertragungsanlagen, sondern auch zur Tonbandaufnahme. Das Mikrofon in elfenbeinfarbenem Kunststoffgehäuse sitzt auf einem dunkelbraunen Tischstän-

der. Es läßt sich von ihm leicht abnehmen und als Handmikrofon oder mit einem Stativ als Standmikrofon verwenden. Frequenzbereich = 50...10 000 Hz, Empfindlichkeit = 3 mV/µbar bei 1000 Hz, C = 1,5 nF, Gewicht = 190 g, Preis 45 DM. Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

Ruf 10 ist eine Rufanlage mit 10 Watt Sprechleistung zur Durchsage von Nachrichten von einer Zentrale aus. An das Gerät können acht verschiedene, voneinander unabhängige Rufstellen angeschlossen, und die Rufstellen können einzeln oder in Gruppen angerufen werden. Die Leistung reicht auch für große Räume und Hallen aus. Die Rufstellen werden durch Drucktasten gewählt **(Bild)**. — Sprechgerät 8: Während die Rufgeräte nur zum Sprechen in einer Richtung geeignet sind, dienen die Laut-Fernsprech-Geräte zur Verbindung mehrerer Teilnehmer untereinander. An ein Sprechgerät 8 lassen sich bis zu sieben Nebenstellen anschließen, so daß acht Teilnehmer miteinander sprechen können. Die Vermittlung erfolgt durch die Hauptstelle. Jede Sprechstelle enthält eine Endröhre UL 41; die Sprechleistung beträgt 4 Watt. Die Nebenstellen werden über unabgeschirmte dreiadrige Leitungen (möglichst



nicht unter 0,75 mm²) mit der Hauptstelle verbunden. Hersteller: Willy Rieble, Herxheim bei Landau.

Zündverteiler mit eingebautem Entstörwiderstand. Bei der Funkentstörung elektrischer Kraftfahrzeuganlagen sind die Entstörmittel so nahe wie möglich an die Störquelle heranzubringen. Bei den Zündverteilern schaltete man bisher einen Entstörwiderstand von 10 kΩ in das Hochspannungs-Zuleitungskabel außen am Verteiler ein. Als noch wirksamer hat es sich jedoch erwiesen, diesen Entstörwiderstand in den Verteilerläufer selbst einzubauen. Man erzielt hierbei eine wesentliche Erhöhung der Ent-

störwirkung, besonders auch im UKW-Gebiet, und kann außerdem den Widerstandswert auf 5 kΩ herabsetzen, so daß die Zündenergie weniger geschwächt wird. Diese neuen Läufer werden zu den Bosch-Zündanlagen für Zwei-, Vier- oder Sechs-Zylindermotoren geliefert. Die im **Bild** dargestellten Ausführungsformen enthalten die eingebauten Entstörwiderstände. Hersteller: Robert Bosch GmbH, Stuttgart W.

Werks-Veröffentlichungen

Die besprochenen Schriften bitten wir nicht bei der FUNKSCHAU, sondern bei den angegebenen Firmen anzufordern. Sie werden kostenlos abgegeben.

Tesa-Fabrikate. Die vielseitige Verwendbarkeit selbstklebender Bänder wird überzeugend in einer neuen reichbebilderten Broschüre erläutert. Neben vielen Anwendungen in der allgemeinen Elektroindustrie finden sich auch recht anschauliche Beispiele aus der Empfängerfertigung (weiche Lagerung von Lautsprecherteilen, Kantenschutz von Glas-Skalen, Festlegen von KW-Spulenwicklungen, klirrfeste Verlegung von Leitungen an den Gehäusewänden). P. Beiersdorf & Co AG, Hamburg.)

Das müssen Sie wissen, Hausmitteilungen Nr. 7/8 1953 der Grundig-Radiowerke. Das gesamte Verkaufsprogramm vom Fernsehempfänger bis zum Autosuper, vom Tonbandkoffer bis zum Service-Meßgerät wird auf 24 Seiten mit farbigen Kunstdruckbildern und genauen technischen Daten erschöpfend erläutert. Die Hauszeitschrift wird nur an Fachhändler abgegeben. Grundig-Radiowerke GmbH, Fürth, Bayern.

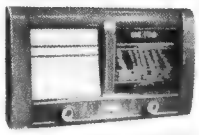
Großer Fernseh-Tischempfänger 210, Bedienungsanleitung. Auf 12 Seiten im A 5-Format werden in der Hauptsache sehr anschauliche Bildbeispiele für die richtige Bedienung der Einstellknöpfe sowie Bildfehler zum Erkennen von äußeren Störungen gebracht. Grundig-Radiowerke GmbH, Fürth/Bay.

Der Saba Reporter Nr. 5 enthält für den Groß- und den Einzelhändler mehrere gründliche Aufsätze über allgemeine wirtschaftliche Fragen der Rundfunkindustrie, des Absatzes und der Werbung. Der Techniker erhält interessante Einblicke in die Empfänger- und Lautsprecherentwicklung. Hervorragend ist wieder die Gestaltung des Heftes; ein farbiger Umschlag und Heimatbilder aus dem Schwarzwald geben ihm eine besondere Note. (Saba GmbH, Villingen/Schwarzwald.

SAF Selengleichrichtersätze, Druckschrift L 401. Nach einer Einleitung über Aufbau, Wirkungsweise und Vorzüge der neuesten Ausführungen von Selengleichrichtern wird auf 19 Seiten ein umfangreiches Typenprogramm gebracht, das Gleichrichter für Leistungen von 0,6 W bis 25 kW umfaßt. SAF, Nürnberg.

Telefunken Receiving Tubes. Die Zeit liegt noch nicht allzu lange zurück, in der eine amerikanische Röhrenliste eine Seltenheit darstellte und für den Besitzer einiger alter Wehrmachtsröhren eine märchenhafte Röhrenauswahl aufzeigte. Wie grundlegend sich diese Verhältnisse geändert haben, ist daran zu erkennen, daß jetzt für Exportzwecke die englisch abgefaßte Röhrenliste von Telefunken über 100 lieferbare Empfänger- und Gleichrichterröhren sowie 25 Oszillografenröhren enthält. Telefunken GmbH, Hannover.

Unser Tip, die geschmackvoll aufgemachte Händlerzeitschrift von Telefunken, enthält in dem neuen Heft Nr. 6 neben einer reichbebilderten Aufstellung der Telefunken-Empfänger, -Mikrofone und -Plattenspieler ein sehr lesenswertes Kapitel „Warum additive Mischung bei UKW? — Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76.



Statt Katalogpr. DM 64.-
nur DM 9.50

Ein wirklich ganz einmaliges SONDERANGEBOT!
Gehäuse von Industrie-Großsuper (Opta Rheingold) mit Zierleisten. Außerordentlich schöne Linienführung und Raum für Großlautsprecher bis 25 cm ∅.
Das gleiche Gehäuse m. Raum f. Drucktastenaggreg **DM 10.50**
Länge 62 cm, Höhe 37,5 cm, Tiefe (innen) 27,5 cm.
Die Gehäuse sind Nußbaum hochglanzpoliert und fehlerfrei.
Versand per Nachnahme · Verpackung frei
NORDFUNK-VERSAND, BREMEN, An der Weide 4/5. Tel.: 24921

SCHALL-ECHO-BERLIN Bln-Wilmersdorf, Bundesplatz 4
liefert prompt und preiswert, tonrein und klangreich
MAGNETTON-GERÄTE und sämtlich. Zubehör
Laufwerke, montierte Einbauchassis, fertige Koffergeräte, auch mit Hinterband-Kontrolle, Geschwindigkeiten 19 und 9,5 cm sec.
6 Monate Garantie · Prospekte, Preislisten, Beratung kostenlos.
Günstige Händler-Rabatte

✳ = Neuerscheinung

FRANZIS-FACHBÜCHER FÜR RADIO-, FERNSEH- UND ENERGIETECHNIK

Neueste Auflagen — fachlich zuverlässig — gut ausgestattet — preiswert

RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

Der Fernseh-Empfänger ✳

Schaltungstechnik, Funktion und Service. Von Dr. Rudolf Goldammer. 144 Seiten mit 217 Bildern. **Preis:** kart. **9,50 DM**, Halbleinen **11,— DM.** Neuerscheinung 1952.

Die Röhre im UKW-Empfänger ✳

Herausgegeben von Dr.-Ing. Horst Rothe, Leiter der Röhrenentwicklung Telefunken.
Band I. FM-Demodulatoren und Pendelempfänger. 128 Seiten mit 74 Bildern und 3 Tafeln. **Preis:** kart. **4,80 DM.** Neuerscheinung 1952.
Band II. Mischstufen. 112 Seiten mit 87 Bildern. **Preis:** kart. **4,80 DM.** Neuerscheinung 1953.
Band III. Zwischenfrequenzstufen. 144 Seiten mit 66 Bildern. **Preis:** kart. **4,80 DM.** Neuerscheinung 1953.

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger. Von Ing. Otto Limann. 196 Seiten mit 368 Bildern und 7 Tafeln. **Preis:** kart. **9,50 DM**, Halbleinen **11,— DM.** 2. Auflage 1952.

Radio-Praxis

Universelles Hilfsbuch. Grundlagen, Schaltungstechnik, Schaltelemente, Dimensionierung, Einfache Prüfung und Messung. Empfangsprobleme, Störungen. Von Ing. Ludwig Ratheiser. 200 Seiten mit 450 Bildern, 23 Tabellen, 9 Tafeln. **Preis:** kart. **8,— DM.** Kleiner Auflagenteil für das Bundesgebiet reserviert.

Trafo-Handbuch

Handbuch der Netz- und Tonfrequenz-Transformatoren und Drosseln in Berechnung, Entwurf und Fertigung. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Hassel und Ing. Erwin Bleicher. 288 Seiten mit 158 Bildern und 31 Tafeln. 1951. **Preis:** kart. **18,80 DM**, Halbleinen **19,80 DM.**

Dauermagnettechnik

Von Ing. Gerhard Hennig VDI. 132 Seiten mit 121 Bildern u. 16 Tafeln **Preis:** kart. **12,60 DM**, Halbleinen **13,80 DM.** Neuerscheinung 1952.

Röhrenmeßtechnik

Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung von Radioröhren. Von Helmut Schweitzer. 192 Seiten mit 118 Bildern. 1950. **Preis:** kart. **12,— DM**, Halbleinen **13,80 DM.**

Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie

Von Ing. Heinz Richter. 200 Seiten mit 176 Bildern, einem Atlas der Oszillogramme mit 79 Oszillogramm-Aufnahmen und 12 Tab. 1950. **Preis:** kart. **12,— DM**, geb. **13,80 DM.**

Funktechnische Nomogramme

71 Nomogramme zur Berechnung von Schwingkreisen, Verstärkern, Transformatoren, Spulen, Supergleichlauf usw. mit erläuterndem Text und Zeichnungen. Von Hans-Joachim Schultze. 1950. In Mappe 21 × 30 cm. **Preis: 9,— DM.**

Prüffeldmeßtechnik

Entwurf von Meßeinrichtungen für Funkwerkstatt und Labor. Von Ing. Otto Limann. 304 Seiten mit 220 Bildern. **Preis:** kart. **16,80 DM.** 3. Auflage.

So gleicht der Praktiker ab

Leitsätze für das Abgleichen von Rundfunk-Empfängern. Von Ing. Otto Limann. 48 Seiten mit 36 Bildern und zahlreichen Tabellen. 1950. **Preis:** kart. **3,—DM.**

Wie richte ich meine Radiowerkstatt ein?

Bewährte Konstruktions-Vorschläge für die Einrichtung eines Radio-Prüf- u. Meßplatzes. Von Ing. Ernst Hannausch. 52 Seiten mit 17 Bildern und zahlreichen Röhrenmeßtabellen. 1950. **Preis:** kart. **3,50 DM.**

Röhren-Vergleichstabellen

Ausführliche Vergleichs- und Datentabellen für europäische und amerikanische Radioröhren. Von Werner Trieloff. 176 Seiten mit 445 Abbildungen. **Preis:** kart. **8,— DM.**

Bestückungstabellen für Rundfunkempfänger

Röhrenbestückung und wichtigste technische Daten für alle deutschen Empfänger der Baujahre 1927 bis 1950. Von Werner Trieloff. 64 Seiten. **Preis:** kart. **5,50 DM. 2. Auflage.**

Amerikanische Röhren

Ausführliche Betriebsdaten und Sockelschaltungen amerikanischer Röhren und Vergleichstabellen sowie Anleitung zur Instandsetzung amerikanischer Empfänger. Von Fritz Kunze. 64 Seiten mit 70 Bildern. **Preis: 3,80 DM.**

Tabelle der englischen Dienströhren

Von Fritz Kunze. 12 Seiten mit 6 Einzeltabellen und 127 Sockelschaltungen. **Preis: 2,— DM.**

FUNKSCHAU-Bauhefte

Eine Reihe von sieben Bauheften für Meßgeräte der Radiowerkstatt. **Preise:** M 1 = **5,— DM**, M 2 bis M 5 und M 7 = je **2,50 DM.**

Funktechnische Arbeitsblätter

Formel- und Tabellensammlung für den Ingenieur und Funktechniker. Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ing. Artur Köhler. Erscheinen in Lieferungen von je 40 Seiten DIN A 4 mit vielen Bildern, Zahlentafeln und Arbeits-Diagrammen und Nomogrammen. Bis jetzt liegen 8 Lieferungen vor. **Preis:** je **4,80 DM.**

ENERGIETECHNIK, ALLGEMEINE TECHNIK

Grundlagen der selbsttätigen Regelung ✳

Ein Lehrbuch für Verfahrensingenieure, angehende Konstrukteure und technische Physiker.
Von Prof. Dr. Otto Schäfer. DIN A 5, VIII/148 Seiten mit 88 Bildern und 7 Tafeln. **Preis:** kart. **12,— DM**, in Halbleinen **13,80 DM.**
Neuerscheinung 1953.

Einführung in den Hebezeugbau ✳

Ein grundlegendes Lehrbuch für Ingenieur-Schüler, technische Studenten, Meister und Ingenieure in der Praxis.
Von Dipl.-Ing. Karl Polaczek. Din A 5, VIII/202 mit 354 Bildern und 21 Tafeln. **Preis:** kart. **14.— DM**, in Halbleinen **15,50 DM.**
Neuerscheinung 1952.

Elemente der Elektrowirtschaft

Ein leicht faßliches Lehrbuch für Energieingenieure und Energie-Kaufleute.
Von Dozent Dr.-Ing. Fritz Wöhr. DIN A 5, 80 Seiten mit 8 Bildern und 9 Tafeln. **Preis:** kart. **6,80 DM.**

Wasserpflege in Industrie-Dampfkesselanlagen

Eine leicht faßliche Anleitung für Betriebsingenieure, Meister und Laboranten zur Befreiung des Kesselwassers von schädlichen Bestandteilen.
Von Dipl.-Ing. B. Woelke. DIN A 5, 95 Seiten mit 3 Bildern. **Preis:** kart. **7,50 DM.**

POPULÄRTECHNISCHE WERKE

Menschen, Maschinen, Atome ✳

Ein Buch von der Energie. Von Gustav Büscher. 316 Seiten mit 104 Bildern im Text und auf 16 Kunstdrucktafeln, in mehrfarbigem Schutzumschlag. **Preis:** Ganzleinen **13,80 DM.** Neuerscheinung 1952.

Raketenflug ins Weltall ✳

Die Eroberung des Universums durch den Menschen. Von Felix Linke. 296 Seiten mit 150 Bildern im Text und auf 16 Kunstdrucktafeln, in mehrfarbigem Schutzumschlag. **Preis:** Ganzleinen **13,80 DM.** Neuerscheinung 1953.

Werbemittel: Gesamtverzeichnis, für viele Bücher Einzelprospekte.

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 22
Odeonsplatz 2

Auslieferung in Berlin: Franzis-Verlag, Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155

METALLGEHÄUSE

PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
Hersteller für Funkschau-Bauanleitungen

ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

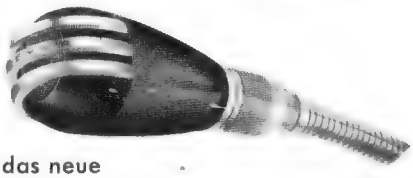
LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Sämtliche Fabrikate werden ausgeführt unter Verwendung modernster Zubehörteile

Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

BEYER



das neue

MIKROFON M 26

Das preiswerte dynamische Tauchspulen-Mikrofon für hohe Ansprüche · Eine Meisterleistung in Qualität und Formschönheit
Verkaufspreis **DM 170.-**

EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

Ein Posten

Meßinstrumente

der Firmen Gossen, Metzler, Neuberger, H & B und S & H günstig abzugeben.

Fordern Sie bitte unser Angebot!

Feil & Ferck
Elektro- und Radio-Großhandel
Hamburg 1, Spadenteich 8

---

1 GRUNDIG-Röhrenmeßgerät MI . . . . DM 150 -
1 UKW-Sender 10 Ws. c. kompl. m. Netzt. DM 420.-
1 UKW-Empfänger E. c. kompl. m. Netzt. DM 230.-
1 Seibt-Gegensprechanlage m. Netzteil DM 50.-
1 Verstärker 2 x 6L6 . . . . . DM 75.-
1 Kondens.-Mikr. m. Vorverst. daz. pass. DM 75.-
oder zu jedem annehmbaren Preis zu verkaufen.

Gerhard Höhn · Fürth am Berg / Coburg

Radioröhren
Spezialröhren
Senderöhren

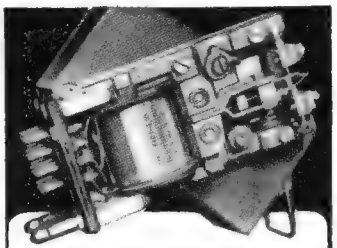
gegen Kasse zu kaufen gesucht

Krüger, München 8
Rosenheimer Str. 102

GELEGENHEIT

Etwa 15000 Röhren, davon ca. 3000 Stück zwischen 50 bis 500 Watt Leistung z. B. rd. 1200 P 75 (ähnl. 803) en bloc für 13.800 DM abzugeben.

Prüfhof
Unterneukirchen Obb.



12000 Siemens-Telegraphenrelais neu, 43-57 und 64 a
15000 Rund-Relais (mittel und groß)
10000 Flach-Relais
1000 Rufstrom-Wechselstr.-Relais
2000 Klein-Relais 24 V

u. vieles andere äußerst günst. sofort aus mein. Lag. lieferb. Ford. Sie bitte Listen an.
Außerdem größte Auswahl u. umfangreichste Lagerbestände an Teilen für Fernmelde-, Hochspannungs- und Hochfrequenztechnik

GEORG SCHECK
NÜRNBERG · HARSDORFFERPLATZ 14

Seit Jahrzehnten
Mikrophone
Verstärker
Auto- und
Kofferanlagen
Düsseldorf Kirchfeldstraße 149

---

10 SENDER EHRENMAL

7300 Wechselrichter ris 18 a Bv 44/73 (Gew. 1 kg), 4 to Cul, Konstantan u. Manganindrähte, 43000 SBIK-Steuerschütze, 20000 Flach-Schneidankerrelais, 20000 Telegrafenrelais, 10000 Selenfotozellen, 1000 Hf-Milliamperemeter, 5000 Brechkupplungen vierpolig, 400 zweistufige Mikrofonverstärker, 1000 Feinrelais, 7000 Quecksilberdampfgleichrichter, 200000 Widerstände, 5000 Morsewerke komplett mit Uhrwerk u. v. a. günstig abzugeben.

PRÜFHOF UNTERNEUKIRCHEN/OBB.

Unser **großer, reich illustrierter**

RADIO-EINZELTEILE-KATALOG

mit allen Sonderangeboten ist erschienen.

Ein wertvoller Einkaufshelfer für jeden Radio- und KW-Amateur.

Bestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erbeten!

RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 32 79 13

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

liefert zuverlässig ab Lager
Rundfunkgeräte, Koffersuper, Phonogeräte, Autosuper, Musikschränke und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

Blaupunkt, Braun, Continental, Dual, Ebner, Emud, Graetz, Ilse, Körting, Krefft, Kuba, Lorenz, Nora, Philips, Saba, Schaub, Siemens, Telefunken, Tekade, Wega

Sonderangebot mit hohem Rabatt:

Phonomotore in verstärkter Ausführung von Perpetuum Ebner W **50.-** DM GW **64.-** DM
Plattenteller 30 cm in erstklassiger Ausführung mit Plüschbezug und vernickeltem Rand **8.85** DM

Versand per Nachnahme
Lieferung an den Fachhandel
Fordern Sie bitte Lagerlisten an!

MAGNETTONGERÄTE

Bausätze ab . . . . . **DM 29.50**

Fordern Sie Prospekte an!
Händler Rabatte

TÜNKER MAGNETTONTECHNIK
MÜLHEIM-RUHR

Konzentrische HF-Steck-Verbindung, 13 mm ∅

	Kapazität pF (1 MHz)	tg δ	Ableitwiderstand Ω	Durchschlagfestigkeit kV eff (50 Hz)
HF-Stecker	1,5	$< 3 \cdot 10^{-3}$	$> 10^{13}$	$> 2,5$
HF-Buchse	1,1			
zusammen	2,6			
HF-Kupplung	2,8			

GERHARD SCHUTZINGER
Elektrotechn. Labor- u. Prüffeld-Bedarf
STUTTGART-N, Axenbergstr. 19

Röhren-Sonderangebot für Wiederverkäufer. Auszug aus der Liste IV/53. Nur originalverp. Röhren aus der neuesten Fertigung weltbek. Firmen wie Claude + Paz et Silva, Departement Tungsram, Paris; Mazda; Edisvan; Fivre usw. Originalverpackte inländische Markenfabrik. werd. mit 33⅓ % Rabatt geliefert.

1 R 5 = (DK 91)	4.50	6 AV 6	4.50	6 X 4	3.50
1 S 5 = (DAF 91)	4.—	6 BA 6	4.—	6 X 5 GT	3.50
1 T 4 = (DF 91)	4.—	6 BE 6	4.—	12 A 8 GT	5.95
1 U 5	4.90	6 BK 7	a. Anfr.	12 AL 5	7.—
3 S 4 = (DL 92)	4.—	6 CB 6	6.95	12 AT 7	6.95
3 Q 4	4.—	6 E 8	5.50	12 AU 6	4.—
3 V 4 = (DL 94)	4.30	6 H 8	6.50	12 AU 7	6.20
5 Y 3 G	3.50	6 J 5 N	3.90	12 AV 6	3.75
5 Y 3 GB	3.80	6 J 6	6.50	12 AX 7	6.50
6 A 7	6.—	6 L 6 G	6.50	12 BA 6	4.—
6 A 8	5.50	6 M 7	4.70	12 BE 6	4.—
6 AB 4 = (EC 92)	5.90	6 N 8 = (EBF 80)	7.75	12 K 8	6.50
6 AF 7	6.20	6 Q 7, 6 SA 7 ä	4.95	12 SA 7	4.90
6 AK 5	7.20	6 SJ 7	4.	12 SK 7	4.90
6 AK 6	6.50	6 SK 7	4.80	12 SQ 7	4.90
6 AL 5	3.50	6 SL 7	4.—	25 L 6 GT	5.50
6 AQ 5	4.25	6 SN 7	5.40	25 Z 6	4.90
6 AT 6	4.—	6 SQ 7	4.50	35 L 6	5.50
6 AU 6	4.50	6 T 8 = (EABC 80)	7.90	35 W 4	3.50
6 AV 5 GT	8.10	6 V 6 G	4.—	35 Z 5	4.—
ABC 1	5.90	ECC 40	7.50	UAF 42	4.90
ABL 1	8.50	ECF 1	7.25	UBC 41	4.90
ACH 1	10.75	ECH 3	7.25	UCH 42	5.90
AF 3, AF 7 ä	5.50	ECH 42	5.90	UCL 11	9.75
AK 2	8.50	ECL 11	9.75	UF 41	4.—
AL 4	6.75	EF 6	6.20	UL 41	4.90
CBL 6	6.75	EF 9	5.80	UY 41	2.50
CY 2	4.95	EF 41	4.—	VCL 11	9.75
EAF 42	4.90	EL 3 N	6.—	REN 904	2.—
EBC 41	4.50	EL 41	4.90	RES 964	6.75
EBF 2	6.75	EM 4	4.90	RENS 1284	7.90
EBL 1	7.25	EM 34	4.90	RENS 1294	7.90

Wir gewähr. auf alle Röhr., auch amerik. Typen, 6 Monate Garantie.
Versand: Nur Nachn.; ab DM 50.— spesenfrei; 3 % Skonto.

Röhrensortimenter WALTER ANGERER KG. München 2, Karlsplatz 11, Tel. 50534; 57252, Telegr.: Tungsang München.

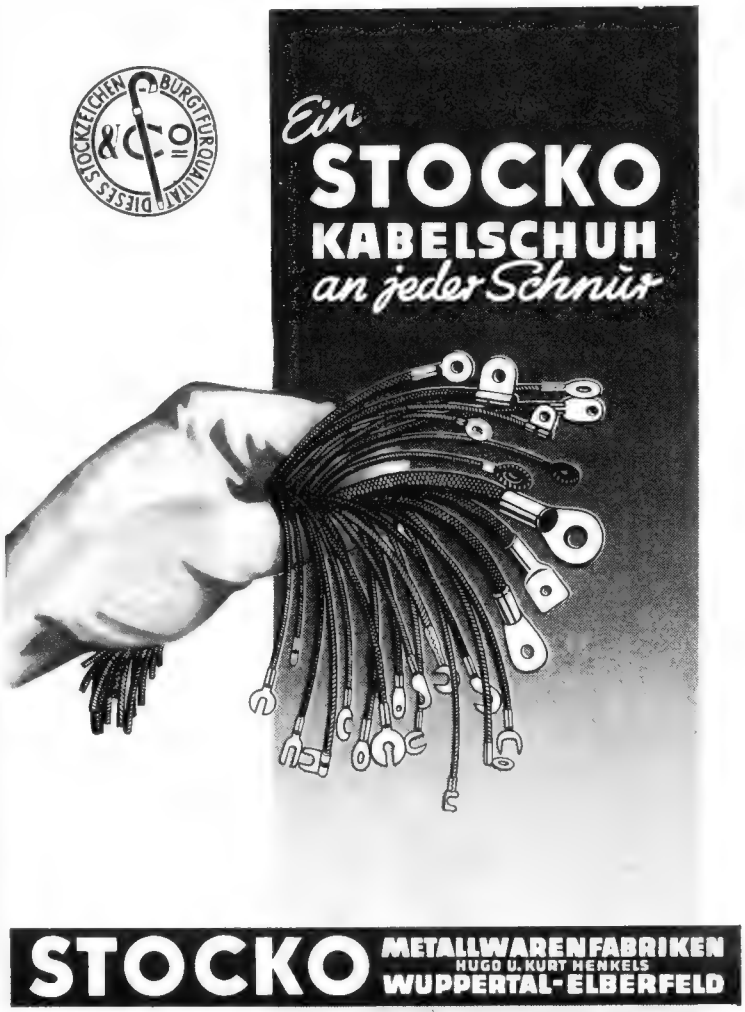
FERNUNTERRICHT mit Praktikum

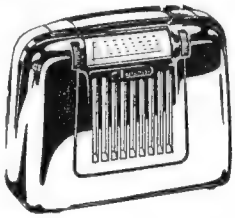
Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Inh. Ing. Heinz Richter, Staatlich lizenziert Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.





KOFFER-SUPER

für Batterie- und Netzbetrieb, formschön, Gehäuse weinrot, 28 x 24 x 11 cm, hat bei Netzbetrieb die UL 41. Überragender Fernempfang mit eingeb. Antenne, Hf-Vorstufe, 3fach. Schwundausgleich. Großer Lautsprecher. Gewicht: 2,7 kg, Röhren DF 91, DK 91, DF 91, DAF 91, DL 92, UL 41

Baujahr 1951 298.- DM

jetzt 127.- DM + 17.- DM f. Batt.-Satz

Nachnahme-Lieferung, bei Nichtgefallen Geld zurück. Prospekt kostenlos

RadioFreytag
Karlsruhe · Karlstr. 32 · Ruf 6754

Größtes Fachgeschäft von Baden und Pfalz

Zuverlässiger Geräteschutz durch

JHG-Feinsicherungen

nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen

JHG-Feinsicherungen Johann Hermle
GOSHEIM-WÜRTT.

SONDERANGEBOT!

Sortimente für Werkstatt und Amateure:

95 Glimmer - Kondensatoren . **DM 3.-**
80 Keramische Kondensatoren **DM 4.-**
130 Wiederstände, 1/4 - 2 Watt . **DM 4.-**
230 Rollkondensatoren . . . . . **DM 12.-**

alle Sorten statt DM 23.- **nur DM 20.-**, nur solange Vorrat

M. MEISSEL, Darmstadt, Kranichsteinstraße 28

SELEN-GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)
für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

SPEZIAL-VERSAND

Trolitul III-Platten*
134 x 216 x 1 mm . . 1.30 2 mm . . 2.30 3 mm . . 3.30
122 x 248 x 5 mm . . 5.30 8 mm . . 8:30
Trolitulfolien 50 mm auf Rolle*
0,02 mm 19 m 1.90, 0,05 mm 7 m 1.90, 0,15 mm 2,5 m 1.90
Trolitul III-Stangen* 10 cm lang
6 mm ∅ . . —.25 9 mm . . — 40 14 mm . . —.90
19 mm ∅ . . 1.50 25 mm . . 1.80
Trolitulabfälle* und Späne 50 g . . . . . 1.—
Plexiglasplatten 148 x 200 mm glasklar*
1 mm 2.40, 2 mm 2.70, 3 mm 2 90, 5 mm 4.10, 10 mm 7.40
Format 200 x 300 mm doppelter Preis
Kupferfolien versilbert 45 mm*
0,01 x 600 5 Stück . . —.70, 0,03 x 600 2 Stück . . —.80
0,1 x 800 1 Stück . . 1.15

Spezial-Lote*	Solidus	Arb. Temp.	Menge	Preis
Nr. 1 Woods Metall	60°	70°	50 g	4.80
2 Rooses Metall	95	100	50	4.60
3 Zinnbleilot 60% Sn	182	200	100	2.30
4 Ultrazinn 99,9% Sn	232	240	100	3.40
5 Silberlot 999	275	380	50	6.90
6 „	310	304	100	4.40
7 „ 45% 45% Ag	580	620	50	9.—

Flußmittel Z flüssig f. Nr. 5 u. 6 2.20, H Paste f. Nr. 7 2.20

MP-Kondensatoren sehr billig

µF	Nennsp.	Sp. Sp.	Preis	
4	450	675	2.50	rund, tropenfest, ind frei Einlochmont.
8+8	450	675	4.90	
16	250	375	3.50	
16+16	250	375	5.50	
4	500		2.50	Vierkantbecher
8	350		3.—	

Hochwertige UKW-Flachkabel 240 Ω mit genauen Daten, verlustarme Polyäthylenisolation, 17 pF/m, Verkürzungs-Faktor 1,23
Standardleitung 2x0,9 mm∅, 1 MHz 0,34 N/km, 100 MHz 6 N/km 100 m . . . . . 42.—, 1 m . . . . . —.45
Außenleitung besonders hochwertig und kräftig für Empfangs- und Sendeantennen 2 x 2 mm ∅, 1 MHz 0,18 N/km, 100 MHz 1,9 N/km 100 m 146.—, 1 m 1 60
Röhrenrestposten mit Übernahmegarantie
RL 2,4 P 2 2.90 RV 2,4 P 700 1.50 RL 2,4 T 1 1.—
AD 101 . . 3.75, STE 1000/02/03 12.—, RL 12 T 2 2.75
Germaniumdioden SAF*, Lötfahnen, gealtert, konstant bis 500 MHz
DS 60 Allzweckdiode max. 40 V, 5 mA bei 1 V . . 6.—
DS 60a Meßdiode max. 40 V, 10 mA bei 1 V . . 7.70
Meßschallplatten* D. Gramm. Ges.
30 Hz - 10 kHz DIN 45540 7.50, 10 kHz - 20 kHz 7.50
Siemens-Wählerfett Tube 1.05
Ideale leichte Prüfschnur für Labor NMH 1 x 0,75 Cu-Litze, 2 x Gummi verzinnt, hochflexibel . . . 10 m 3.—
Schwere Prüfschnur 1x2,5 Cu-Litze, 2x Gummi 10 m 5.—
Masseband, flachgewalzt. Cu-Schlauch 14 mm², 20 mm breit, max. Aufweit ∅ 22 mm für Autoentstörung u. Abschirm. 1 m 1.80 **Wachsdraht** 1 x 0,8 Cu 50 m 2.70
Kristallkopfhörer sehr empfindlich und hochohmig 100 - 12000 Hz 32.— **Philips Miniatur Drehko** 5127 46 x 44 x 50 mm, 2 x 500 pF 9.50 **Philips Mikrobandfilter** 5731/70, 464 - 483 kHz, 25 x 10 x 36 mm 4.15
Philips-Tauchtrimmer Luft 3 - 30 pF, UKW-günstig -.90
Fußdruckschalter, Momentschalt., Einbau, 250 V 3 A normal 1. Druck „ein", 2. Druck „aus" 2.20
ohne Druck „aus", gedrückt „ein" 2.40

*) Merkblatt wird mitgeliefert.
Versand per Nachnahme, ab DM 30.— Porto und Verpackung frei. — Zwischenverkauf vorbehalten.

Dipl.-Ing. Günther Schmitt, (22b) Maikammer, Rheinpfalz

Sonderangebote

Becher-Kondensatoren
0,5 µF 175 V Kl 1 DM -.25
0,5 µF 350 V Kl 1 DM -.30
4 µF 350 V Kl 1 DM 1.—
6 µF 250 V MP DM 1.85

Sikatrop-Kondensatoren
10000 pF 250 V DM -.32
20000 pF 250 V „h" DM -.24
25000 pF 125 V DM -.23
50000 pF 250 V DM -.33

NV-Elektrolyt-Kondensat.
10 µF 12/15 V . . DM -.25
50 µF 30/35 V . . DM -.74
100 µF 12/15 V . . DM -.89

HV-Kondensatoren
0,5 µF 6/18 kV . . DM 4.50
1 µF 1,25/4 kV DM 1.55
40 µF 2,5/3,7 kV MP DM 57.40

„Siemens" Mikr. Vorverstärker E verst. 7a o. R. . . . . DM 19.-
Apparate Netzschnur, 1,50 m lang mit Netzstecker . DM -.90
isol. **Stützpunkte** mit Doppel-Lötöse . . . . . DM -.04
Bananenstecker, einfach mit verdeckter Schraube . . DM -.04
Zimmerantenne, kompl. mit 8 Isolatoren und Stecker DM -.85

Verlangen Sie bitte kostenlose Zusendung meiner reichhaltigen Preisliste. Versand gegen Nachnahme

Wolfgang Mötz, BERLIN-CHARLOTTENBURG 4, Mommsenstraße 46

Etwa 5000

Lautsprecher-Körbe für Gpm 393

ca. 2000

Trafos 3,5/7 K-Ohm, 2 oder 4 Watt

billigst abzugeben.

LENZOLA LAUTSPRECHERFABRIK GmbH
KREFELD/RHLD. · SIEMENSSTRASSE 75/83

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-STEGLITZ, UHLANDSTRASSE 8, TELEFON 726273

Verkaufe nachgenannte Röhren einzeln od. geschloss. geg. Gebot
Teilweise originalverpackt und alle 100 %

034 k; 134; 2 × 164; 3 × 354; 3 × 904; 914; 1204; 2 × 1254; 1818; 1822; 1823 d; 1834; 1854; 1701; AB 2; 2 × ABC 1; 3 × AC 2; AZ 1; BB 1; CF 3; 4 × CF 7; 2 × CK 1; 2 × CL 1; 2 × CL 4; 2 × CY 1; DAC 25; 2 × DCH 25; DDD 25; 3 × DF 11; DF 25; AZ 11; 3 × EB 11; EBF 21; EDD 11; 2 × EF 9; 2 × EF 11; EF 12; 4 × EF 13; 9 × EFM 11; EK 2; EL 11; 3 × EM 11; 4 × EZ 12; 2 × KB 2; 2 × KC 1; KC 3; 2 × KL 4; 2 × UCH 11; 2 × UL 12; UM 11; 2 × UY 1 (N); 2 × UY 11; VC 1; VCH 11; 2 × VF 14; 6 × VY 2; 5 × 6 C 5; 4 × 6 K 8; 6 K 7 G; 4 × AF 100, 2 × AH 100; 4 × LS 50; 3 × RG 12 D 300; RL 2,4 T 4; RL 4,2 P 6; RL 12 T 2; RV 12 P 4000

Angebote unter Nummer 4563 F

Günstiges Sonderangebot!

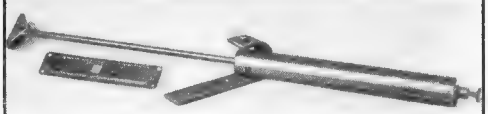
Netztrafo f. Trockengleichricht., 60 mA, 1 x 250 V, 6,3 V. Prim.: 110/125/150/220/250 V . . . **6.25**
dto. für 80 mA **7.50**
Elektrolyt-Kond. Alu mit Schraubgew. 500/550 V garant. frische Ware (Markenfabrikat) 4 µF **-.80**, 6 µF **-.95**, 16 µF **1.40**, 8 + 8 µF **1.70**, 8 + 16 µF **2.20**, 16 + 16 µF **2.80**, 32 + 32 µF **3.90**, 50 + 50 µF **5.-**, mit eingeb. Nisdervoltelko 20 + 20 µF, 500 V + 20 µF, 25/30 V **4.-**, 30 + 30 µF, 500 V + 20 µF, 25/30 V **4.30**
Drehko, 2 × 517 pF + 2 × 17 pF (NSF) **6.25**, 2 × 517 pF + 2 × 15 pF (Dau) **6.25**
Ausgangsübertrag. 4 W, 7,5 kΩ/5 Ω **2.80**, 3 W, 3 kΩ/6 Ω **2.10**, 2 W, 3,5 kΩ/7 kΩ/4 Ω . . . **1.70**
Wellenschalter, keram. (Mayr) 2 Platten, 5 Stellung. . . . **1.60**
Edelholzgehäuse, pol., „Imperial 711" mit Chassis, Schallwand und Rückwand . . . **26.-**
Rimlock-Sock. **-.28**; Potentiomet. o. Schalt., versch. Wert. **-.40**

H. PIESKER (22a) Ratingen, Sohlstättenstr. 68 Erstkl. neue Ware. Vers. p. Nachnahme

---

M-&S-DECKELSTÜTZEN

in solider schöner Ausführg., nur Einhand-Bedienung nötig, liefert in zwei Sorten



MESSMER & SCHUPP
Metallwarenfabrik
STUTTGART-MÖHRINGEN

Sonderangebote! **ELA-GERÄTE**

Endstufe 50 W, Gegentakt, kompl. m. Röhren nur . . . . . **DM 195.-**
Eingang: 10 kΩ, Eingangsregler, Ausgang: 50 W - 200 Ω, (100 V)

Gegentakt-Verstärker 10 W, 4 reg. Eingänge: MISCHPULT Eingang: 100 kΩ, mit eingeb. Kontrollautsprecher, Ausgang: 1 kΩ, (ohne Röhr.) nur **DM 198.-**
mit eingebautem Aussteuerungsmeßinstrument . . . . . **DM 218.-**

Gegentakt-Verstärker 10 W, komplett mit Röhren nur . . . . . **DM 196.50**
Einkanal, Eingang: 100 kΩ, Eingangsregler, Ausgang: 1 kΩ, (100 V)

Universal-Vorverstärker, kompl. m. Röhren nur . . . . . **DM 53.85**
2stufig, eigenes Netzteil, Ausg.: 200 Ω

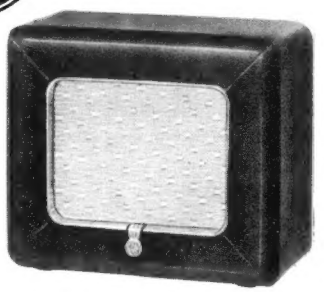
Zuschriften erbeten unter Nr. 4560 E

Wieder ein neuer HECO Gehäuselautsprecher

Formschön, elegant, preiswert, klangschön mit 4-Watt-Konzert-Lautsprecher

In 5 verschiedenen Farben nur DM **31.-**

Elfenbein-Ausführung DM **33.-**



HENNEL & Co. Lautsprecherfabrik Schmitten/Taunus

Genoton

DER TONTRÄGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFZEICHNUNG

*

Wir liefern:

GENOTON TYPE Z

Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

GENOTON TYPE EN

Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

*

Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unser einschlägiges Prospektmaterial.

GENDORF ANORGANA

ANORGANA G·M·B·H · GENDORF/OBB ·

Rundfunktechniker

Bastler

Kennen Sie

Cramolin?

Eine Spur *Cramolin* zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.

Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.

Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.

1000 g Flasche zu DM **24.-**, 500 g Flasche zu DM **13.-**, 250 g Flasche zu DM **7.50**, 200 g Flasche zu DM **6.75**, 100 g Flasche zu DM **3.50**, je einschließlich Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3 % Skonto).

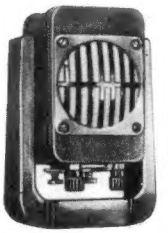
R. SCHÄFER & CO.
Chem. Fabrik · Mühlacker / Württemberg

Einmalige Gelegenheit!

Telefunken-Tauchspulmikrofon

Type: Ela M 203 (früherer Nettopreis: DM 315.—)

Innenwiderstand: 200 Ω
Empfindlichkeit: etwa 0,2 mV / μ bar
Frequenzgang: 40 - 8000 Hz gradlinig.



Hervorragend geeignet für Magnetofonaufnahmen

Sonderpreis, mit Etui **DM 44.25**

NADLER
RADIO-GROSSHANDEL
BERLIN-LICHTERFELDE
UNTER DEN EICHEN 115

UKW-SUPER W 510

10 Kreise · 5 Röhren · Ratiodetektor

In jeden Empfänger leicht einzubauen. Empfindlichkeit 3 μ V. Rauschabstand 40 db

Wechselstrommodulation W 510 . . DM **99.60**
Allstrommodulation A 510 . . DM **99.60**

(Anzahlung DM 33.20 - 6 Raten zu je DM 11.73)

Prospekt mit ausführl. Beschreibung gratis von

SUPER-RADIO HAMBURG 20/A Eppend.-Baum 39 a

6-36 polige

Hirschmann

MEHRFACHVERBINDUNGEN

RICHARD HIRSCHMANN
RADIOTECHNISCHES WERK
ESSLINGEN AM NECKAR

TECHNISCHE MESSE HANNOVER, Halle 10, Erdgeschoß, Stand 656

Hohe Leistung, leichte Installation mit einem Stab, einem Kabel, einer Anschlußdose für KML/UKW/FS-Empfang

Darum

besser hören, besser sehen

mit

TELO-ANTENNEN

RONETTE-Hinsbeck

sucht zum baldmöglich. Eintritt einen **Herrn mit nachweislichen Erfolgen im Verkaufsgeschäft.**

Bewerber, die in der Lage sind, selbständig zu arbeiten und gute Verkaufserfolge erzielen, bitten wir unter Einreichung der Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild zu melden.

Bei zufriedenstellenden Ergebnissen wird die Verkaufsleitung für unsere Erzeugnisse übertragen.

RONETTE
Piezo-Elektrische-Industrie G. m. b. H.
Hinsbeck / Rhld., Wevelinghoven 26

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Briefbogen
Umschläge
Bitte fordern Sie kostenlos

Rechnungen
Postkarten
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsformulare
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Suche Stellung als

Schallplatten-Verkäuferin

in größerem Rundfunk-Spezialgeschäft. Ausgelernt, 18 Jahre alt, gut aussehend, Prüfung mit gut bestanden. Angebote erbittet

Lore Mattner
in Fa. RADIO-SPEZI-MATTNER
CUXHAFEN · NORDERSTEINSTRASSE 41

Dipl.-Ing. oder Ing. HTL und ein jüngerer Techniker

für die Entwicklung und Konstruktion feinmechanischer Geräte insbesond. hochfrequenztechnischer Schaltgeräte zum baldigen Eintritt in ausbaufähige Stellung von mittlerem Unternehmen der Branche gesucht. Herren mit Erfahrung in der Einzelteil-Massenfertigung und Kenntnissen in der Entwicklung von Rundfunkgeräten werden bevorzugt und um Angebote mit Lichtbild und Lebenslauf, aus welchem der Werdegang sowie die bisherige Tätigkeit hervorgeht mit Angabe der Gehaltsansprüche unter Nummer 4564 R gebeten.

Handelsvertreter

seit über 20 Jahren den **Radio-Elektro-Groß- u. Einzelhandel** sowie **Industrie** mit PKW in den Reg.-Bezirken Köln-Aachen, teilw. Düsseldorf besuchend, **sucht** leistungsfähige Firma auch techn. Industriebedarf zu vertreten. Erste Referenzen. Angebote unt. Nr. 4561 H erbeten.

Für **Radiofachmann**, perf., mögl. auch Fernsehkenntn. bietet sich

Teilhaberschaft.

Nötig 3-5000 DM. Laden, Einricht. u. Ware vorhand. Besitze auch Elektrokonz. Zentrum Mannheim. Angeb. unter Nummer 4566 E.

Gut eingeführtes **RADIO- und ELEKTRO-Installationsunternehmen** am Lande, Nähe Münchens, m. teilw. Übern. v. Einrichtung u. Ware zu verkaufen. Nötig 1500-2000 DM. Wohnung wird frei. Angeb. unt. Nr. 1900 P

RUNDFUNKMECHANIKER

in Vertrauensstellung mit guten technischen Gerätekenntnissen in der Gerätereparatur und Antennenbau, der an einwandfreies Arbeiten gewöhnt, für Dauerstellung gesucht. Bewerbung mit Lebenslauf, Zeugnissen, Gehaltsansprüchen erbeten. Für Unterkunft wird gesorgt.

RADIO-HEINZMANN, 17 b Triberg, Schw.

SONDERANGEBOT

Perm. dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm ∅ mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3.95 Übertrager für Anpassung. 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2.95 jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.

RADIO ZIMMER
SENDEN/ILLER

Kathodenstrahlröhren

LB 7/15 DM 20.-
5PB4 DM 25.-

Für Fernsehzwecke gut geeignet

Walter Donat
Ludwigsburg
Nettelbeckstraße 17

Radio-Elektrogeschäft

in zentr. Lage südwestdeutscher Großstadt umständehalb. gegen bar zu verkaufen. DM 15 000.—

ANGEBOTE erbeten unter Nr. 4565 W

Radioröhren

europäische u. amerik. zu kaufen gesucht

Angebote an:

J. BLASI Jr.
Landshut (Bay.) Schließf. 114

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Suche **Lehrstelle** als **Rundfunkmechaniker-Lehrling.** Kl. Vorkennt. vorh. Mögl. mit Schlafstelle. Kenntn. im Kundendienst. Alt. 18 J. Angeb. erb. u. Nr. 4545 N

Elektro-Ing. (Schwachstrom), 23 J., ld., sucht Anfangsstellung. Ang. erb. u. Nr. 4547 P

VERKAUFE

Widerst. ½ W DM —.12, Papierdrehko DM —.60, Lautspr. perm.-dyn. 4 W DM 8.50. F. Greiner, Stuttgart 13, Luisenstr. 28

AEG-Tonbandgerät KL 15 D m. Deckelverst. Neuwertig, Neupr. 995.- für 680 DM zu verkaufen. Reinhardt, Gomaringen/Kr. Reutlingen.

Verkaufe **Kurzwellenempfänger Philips** vom Typ C R 101 a, betriebsklar, bestückt mit sämtl. Röhren, Quarzfilter, Störbegrenzer usw. Angebote unter Nr. 4553 K

KW-Empf. Hallicrafter, 0,5-44 MHz, betriebsklar, geg. Angeb. abzugeben u. Nr. 4552 S

Grundig-Magneton-Chassi Mod. 52, noch u. Gar., geg. annehmbares Preisangebot zu verk. Zuschr. u. Nr. 4559 B

SIEMENS-Meßsender, 80 kHz bis 28 MHz für 140 DM zu verkaufen. G. Fischer, Stuttgart, Werastr. 10

Tast-Voltmeter R & S, neuw., Restposten Radiomaterial, günstig abzugeb. Zuschr. u. Nr. 4550 L

Märklin-Eisenbahnen Spur HO, neu, große Auswahl, preisgünstig. Liste frei. **Katodenoszillograf,** 8 Röhr., Kippgerät, Gegentaktverst. 6-cm-Schirm, 350 DM. Zuschr. u. Nr. 4548 W

Tonfol.-Schneidgerät Wuton m. Koffer 170 DM, 2 Geschw. 33 u. 78 Upm. Ton-Studio Zimmermann, Aschaffenburg-S.

FUNKSCHAU 1946...52, **Wilke,** Salzdetfurth, Mühlenw. 2

Verk.: 1 Torn.-Empf. Berta 50 DM, 1 Echophone-Radio 60 DM, 1 Umform. 220 V Gl. auf 220 V Wechs. 80 W 30 DM. Hans Roth, Coburg, Mauer 10

1 Lorenz-Heimstudio-Koffer neuw., kompl., mit Garantiek., 2/1 Std. Spulen für 750 DM bar od. auch auf Tz.-Vertrag. Zuschr. u. Nr. 4546 K

Radione R 3, betriebsklar, 160 DM. **H. Brokmeier,** Lemgo, Mittelstr. 144a

Verkaufe **Magnetbandgerät** „Metz Musikus" kompl. fast neu, wenig gebr., Preis 150 DM. Zuschr. u. Nr. 4542 R

SUCHE

Labor-Meßgeräte usw. kauft lfd. Charlottenbg. Motoren- u. Gerätebau, Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

Röhr. 829 B; 832 A od. ähnl. m. Sockel. Preisangeb. unt. Nr. 4557 P

Suche **Kleinladestationen,** 6 V/0,5 A. Angeb. u. Nr. 4556 B

Suche **Elektronenschalter,** Preisangabe u. Nr. 4555 B erbeten

UKW-Empfänger, Type Fu. H. E. v. 25...170 MHz, für Kopfhörerempfang zu kaufen gesucht. Angeb. u. Nr. 4554 G erb.

Zu kaufen gesucht **BC 221** und **BC 348.** Angeb. u. Nr. 4549 S erb.

Suche: **Notstromaggregat** 220 V/2 kW Angeb. erb. u. Nr. 4544 K

Tonbandgerät, mögl. **Duoton 52,** kompl., Angebote u. Nr. 4543 B

Gerät Schwabenland zu kaufen gesucht. Angeb. erb. u. Nr. 4568 R

TAUSCHE

Tausch: **Kond.-Mikro.** FUNKSCHAU Nr. 9/52 gegen **Magnettonköpfe** oder Band. H. Apel, Kassel-B, Kunigundishof 10

VERSCHIEDENES

Weg. Todesfall **ältestes Radio-Fachgeschäft** kompl. mit Werkst. u. PKW in größ. Kreisstadt i. Opf., sofort zu verkaufen od. zu verpachten Angeb. unter Nr. 4558 S

Welch. Rundf.-Mechan. verk. od. baut f. mich d. i. der FUNKSCHAU Nr. 8/52 dargest. **Fehlersuchgerät „Politest II"?** Material wird gestellt. Preis- u. Zeitangabe u. Nr. 4551 D

Kauf - Pacht - Einheirat

gesucht: Industrie-, Handels- oder Handwerksunternehmen der **Elektro / Radiobranche.**

Rundfunkmech.-Meister, 26/1.62, aus gutem Hause, Abitur, technisch u. kaufm. versierter Elektrofachmann; organisat. begabt, zielbewußt, aufgeschlossener, verträgl. Charakter.

Barkapital von **20000 DM** steht zur sofortigen Verfügung bereit. — Süddeutschland bevorzugt. Ausführliche Zuschriften erbeten unter Nr. 4562 F

Kaufe laufend gegen gute Kasse

100 Wattsender 200-1200 KHz, Morseschreib., gute kommerz. Empfänger für KW u. UKW, auch US., Sender aller Art bis 1 KW, Benzinaggregate 220 V 2 KW, Panoramageräte, Meßgeräte,

sowie Spezialgeräte aller Art

evtl. auch Tausch. Fernschreibmaschin. u. Fernschreibzubehör.

ING. B. KAISER
MÜNCHBERG Oberfr. · Helmbrechtserstraße 8

Das neue, leistungsfähige

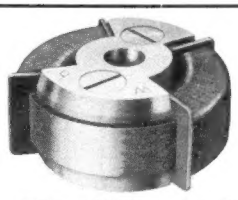
Röhrenprüfgerät

ohne Kart. u. Tabellen (siehe FUNKSCHAU Nr. 6)

LUDWIG MERS · Vechta (Oldb.)
ENTWICKLUNG FUNKTECHNISCHER GERÄTE
auch Modernisierung älterer Geräte

Im Begriffe, eine neue Einkaufs-Kartei einzurichten, erbitten wir von leistungsfähigen Firmen, welche **Radio-Bestandteile** aller Art herstellen, uns ihre neuesten Kataloge u. Preislisten zuzustellen.

REMY ARMBRUSTER A.-G.
Elektro- und Radio-Großhandlung, Basel 1 (Schweiz).



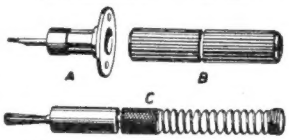
MAGNETTON-RINGKÖPFE

Fabrikat „NOVAPHON" mit Garantie

Aufsprech-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe
Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. Kombi- u. hochohm. Wiederg.-Köpfe DM 1.50
Abschirmung aus Eisen DM 1.75, Mu-Metall DM 7.50
NEUHEIT: Magnettonköpfe für 16 mm Schmalfilm
Stereo-Köpfe f. stereoph. Zweikanalaufzeichnung

Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde-West, Bernerstr. 22

Walter Arlt's Neuheiten und Schlager (Auszug) Berlin-Düsseldorf



Hf-Steckergarnitur
Zur modernen Laborausrüstung gehören gut geschirmte Hf-Stecker und -Buchsen mit einwandfreier Kontaktgabe. Der gute Kontakt wird durch einen kräftigen Büschelstecker u. federnde Zungen an der Abschirmbuchse erreicht. Die Steckerhülse hat 13 mm Außendurchmesser. Um zwei kürzere Abschirmkabel zu einem längeren zu vereinigen, wird außerdem eine doppelseit. Kupplung für 2 Stecker angefertigt. Alle Isolierteile besteh. a. Trolitul.
Preise:
Büschelstecker 13 mm ⌀ netto 4.95
Buchse ..... netto 3.90
Kupplung, doppelseitig netto 3.90

DerGermanium-Tastkopf
Die Nadelspitze wird an den Hf-führenden Leiter gelegt. Die Kralle wird an einen Erdungspunkt der Hf-Schaltung befestigt. Ein kleiner Teil der Hf-Energie fließt nun über den Gleichrichter und die abgeschirmte Leitung in das Meßinstrument und zurück. Der Gleichricht. hat eine verschwindende Kapazität und Induktivität. Er liegt dicht hint. d. Nadelspitze. Unmittelbar hinter dem Gleichricht. beginnt die abgeschirmte Leitung, deren Kapazität den Rücklauf d. Hf-Energie ermöglicht. Der Tastkopf ist somit f. den gesamt. Hf-Bereich fast ohne Frequenzgang anwendb. (einschl. UKW). Als Meßinstrument wird b. Empfangsschaltungen ein hochempfindl. Drehspulinstrument verwendet (25 µA). Preis des Instrumentes netto 12.—
G 10 5—10 V; 10 mA brutto 9.70
G 20 15—20 V; 10 mA brutto 12.50
G 40 30—40 V; 10 mA brutto 13.50
G 80 60—80 V; 10 mA brutto 15.50
Genaue Schaltg. liegt bei

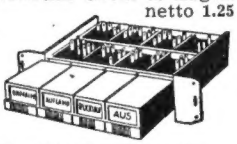
Die neuen schraublosen Schnellanschluß - Bananenstecker und Doppelstecker — ohne verlierbare Einzelteile — betriebssicher — bequem — zweckmäßig und niedrig im Preis.
einpolig .... brutto —.25

Präzis.-Winkeltrieb 90°
Übersetzg. 1 : 1 netto 1.—

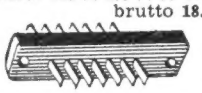
FERRIT

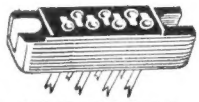
Ferrit-Antennen
zum Einbau in Koffer- und Netzgeräten, zur Erreichung der größtmöglichen Trennschärfe.
Maße: 8×140 mm br. 2.—
10×200 mm br. 4.—
8×140 mm mit aufgew. Hf-Litzenspulen (MW) .... br. 3.90

1 %ige Meßwiderstände nach DIN 41 403, Güteklasse 05 0,5 W, künstl. gealtert.
10-15-25-30-40-100-150-250-300-500-1000-1500-2500-3000-5000-10000-15000-25000-30000-40000-50000 Ω, 100-150-250-300-500 kΩ, 1-2-3-5 MΩ u. weitere gebräuchl. Größ. a. Lager. netto 1.25

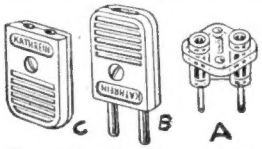


Drucktasten-Sätze für Tonband und Meßgeräte
Diese gut durchkonstruierten Drucktasten gestatten jetzt auch dem Bastler, sein Gerät damit auszustatten. Viele Kombinationen sind durch doppelte Schaltelemente möglich. Calitisolation u. bestes Federmaterial sorgen für ein einwandfreies Arbeiten.
Drucktaste 4fach. Jede Taste bedient einen 2pol. Umschalter, bzw. 2 einpol. Umschalter. Maße: 100×55×30 mm br. 9.30
Drucktaste dreifach, mit 2 Schaltebenen, daher bedient jede Taste 2 2pol. bzw. 4 1pol. Umsch. Maße: 55 × 100 × 30 mm brutto 11.—
Drucktaste 4fach, mit gleicher Wirkungsweise. Maße: 100 × 100 × 30 mm brutto 14.70
Drucktaste 5fach, Maße: 125 × 100 × 30 mm brutto 18.30

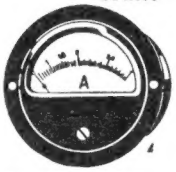




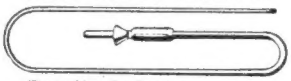
Tuchel-Kontaktleiste
7pol., mit Kupplung, Maße: 12 × 48 mm netto 1.50
Tuchel-Kontaktleiste
1pol., mit Kupplung, Maße: 12 × 25 mm netto —.50
Trolitul-Steckverbindungen für UKW-Flachkabel. Doppelstecker 3-mm-Stift, 12 mm Steckabstand z. Einklemmen d. Bandleitung br. —.90



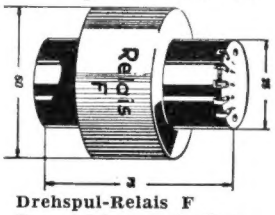
Doppelbuchse dazu pass. mit gefederten Kontaktbuchsen .... brutto —.90
Kupplungsseil zum genannten Stecker passend brutto —.90



Einbaumeßinstrum. 3 A m. Thermoumformer, ⌀ Flansch 63, Körp. 53 mm, Fabr. Gossen netto 9.50

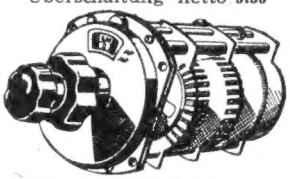


Dorette-Antenne
Federstahl, mehrf. zusammenlegbar im Etui, a. Restposten netto 7.50



Drehspul-Relais F
Das höchstempfindliche Drehspulrelais F kann überall dort angewandt werd., wo es sich darum handelt, Schalt- oder Steuervorgänge mit kl. Leistg. ohne Verstärker auszulösen. Ansprechempfindlichk. 14×10^{-7} W. Auf Wunsch Zusendung einer genauen Beschreibung mit vielen Anwendungsbeispiel. u. Zeichnungen, z. Preise v. 1.— Preis des Relais 2400, 400, 500 Ω je netto 49.50

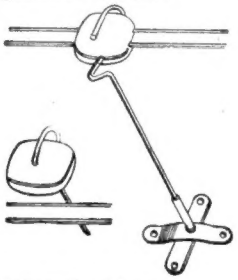
Schwerer Präzis.-Stufenschalter, 3×12 Kontakte, mit schwerst. Federung, im Gehäuse, voll gekapselt, mit Präz.-Zeigerknopf, für hohe Leistg. Maße: 145 ⌀, 70 mm tief, mit Schutzsperre gegen Überschaltung netto 9.50



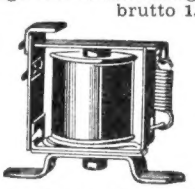
Siemens-Präzisions-Meßbrückenschalter,
2×26 Kontakte, mit Doppelknopf, so daß jeweils 26 Kontakte einzeln bedient werden können. Äußerst stabile Bronzefedern u. doppelter Kugelrasterung. Bereichsanzeige für jeden Schalterknopf. ⌀ 88 mm, Tiefe o. Knopf 95 mm netto 9.50

Magnetumschalter 10pol. mit starken Edelmetallkontakt., belastb. b. 6 A. Geräte Nr. 19-9008 A 2, 24 V 0,2 A, Sbik Nachbau Voigt & Haeffner. Kann auch als Steuerschalt. (Endstellenschalter) verwendet werden. Völlig gekapselt. Maße: 70×28×40 mm netto 3.50

UKW-Zimmerisolatoren
Rein Lupolen! Keine losen Teile. Einfache, schnelle und saubere Montage! .. brutto —.15
Kann auch in Schaupackungen zu 100 Stück geliefert werden.



Federnde Abspann-Isolatoren, mit 2 Stahlnadeln, sowie Klemmbefestigung des Kabels brutto —.95
Ausführung wie oben, doch m. Stahlbandschelle für Mastbefestig. ¼ Zoll brutto —.95
Wasserdichte Verbindungsklemme zur verlustarmen Verbindung v. 2 Flachkab. Polystyrol-Isolat. Befestigung mit 2 Stahlnadeln brutto 1.20
desgl. für Mastmontage brutto 1.80

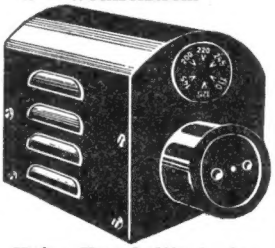


Kleinrelais f. alle Zwecke
Kleiner Eigenverbrauch, große Schaltleistg., lageunabhängig. 1 Umschaltkontakt (Silber) max. 4 A. Schaltleistg. 200 VA, max. 300 V. Maße: Länge 60 mm, Höhe 41 mm, Breite 32 mm. Gewicht: ca. 80 g, Abst. d. Befestigungsbohrungen 50 mm

Type	Betriebsspannung		Ohm	Br.-Preis
150—G	4	4 V	50	8.10
150—G	6	6 V	100	8.10
150—G	12	12 V	390	8.10
150—G	24	24 V	1800	8.10
150—G	48	48 V	4300	8.10
150—G	60	60 V	10500	8.40
150—G	110	110 V	13000	8.70

Type	Betriebsspannung		Ohm	B.-Preis
150—W	4	4 V	1,7	9.—
150—W	6	6 V	4	9.—
150—W	12	12 V	15	9.—
150—W	24	24 V	56	9.—
150—W	48	48 V	210	9.—
150—W	60	60 V	400	9.30
150—W	110	110 V	1250	9.60
150—W	220	220 V	5300	9.90

G = Gleichstrom
W = Wechselstrom



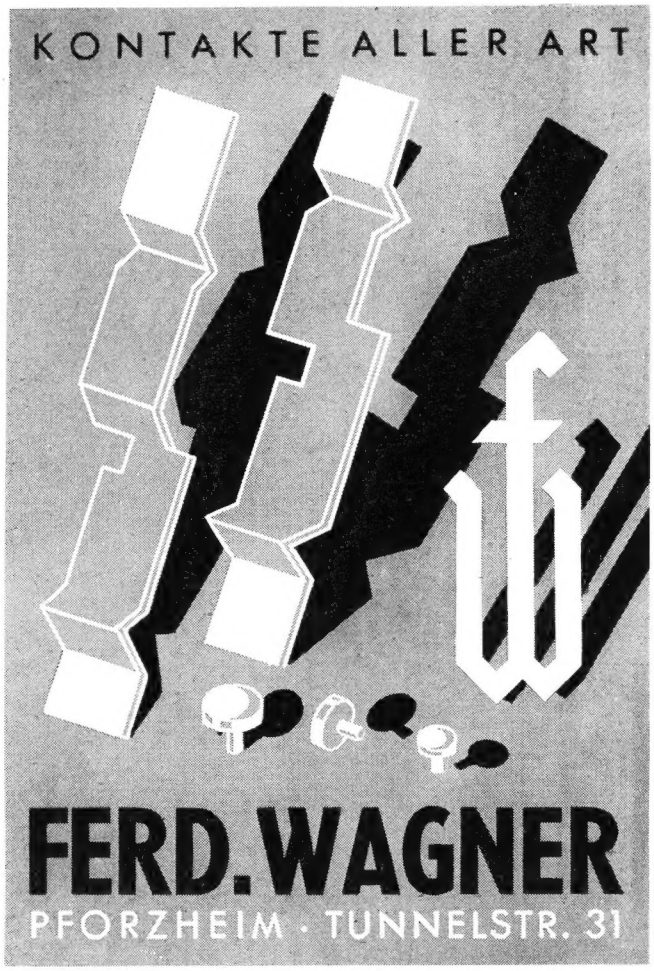
Univ. Vorschalttrafo im Schutzgeh. Eingangsseitig von außen umschaltbar für die Netzspannungen: 110/125/145/200/220/245 V. Ausgangsseitig von außen umschaltbar auf die Netzspannungen: 110/125/145/200/220/245 V.
Die Umschaltung geschieht mit Spannungswähler, die ohne ein Hilfswerkzeug bedient werden können. Dabei kön. Eingangs- u. Ausgangsspannungen vollständig getrennt und je nach Bedarf eingestellt werden. Ein Gerät f. die Praxis, wie es täglich wirklich gebraucht wird.
Eine zeitraubende Umschaltung von Geräten wird vermieden.
Bei der Vorführung von Rundfunk-Elektro-Geräten, Glühlampen und der Vorführung bei Kunden mit schlechten Spannungsverhältnissen.
Stufentrafo kann geliefert werden in schwarz, blau, elfenbein u. metallblau. Für eine Belastung
von 150 VA brutto 34.50
250 VA brutto 55.—
400 VA brutto 65.—
700 VA brutto 99.—

Radio-Trimmer-Besteck f. jed. Radiotechn. unentbehrlich! Das Abgleichbest. f. d. erfahr. Funktechn., m. größt. Präzis in der bek. Belzer-Güte. Es enthält sorgf. zusammengest. Werkzeuge in versch. Größen f. alle an d. Gerät. vorkommend. Abmessg. Als einen gewichtig. Vorteil schätzt. Fachleute überdies die Ausführung d. wesentl. Teile des Besteckes aus d. **induktionsfr.** Belzerit-Material. Dieser Satz enthält 26 Belzer-Radio-Abstimm-Werkz. b. a. Pinzett. u. Rückspieg. ganz a. zäh. unzerbrechl. Belzerit-Material hergest. In fein. Dermatoid-Tasche Gew. der kompl. Tasche 420 g Gr. 37x21 cm, br. 49.50

Weitere 5000 interess. Einzelteile finden Sie in Walter Arlt's Katalog z. Preise v. DM 1.-, m. inlieg. Gutschein über DM 1.-, der b. Kauf in Höhe von DM 20.- voll in Zahlung gen. wird. Erscheinungstermin ca. 1. Mai. Walter Arlt's große Schlagerliste erh. Sie sofort gratis. Wiederverk. übl. Rabatte! Zwischenverk. vorbeh.

ARLT RADIO VERSAND WALTER ARLT handelsgerichtlich eingetragene Firma

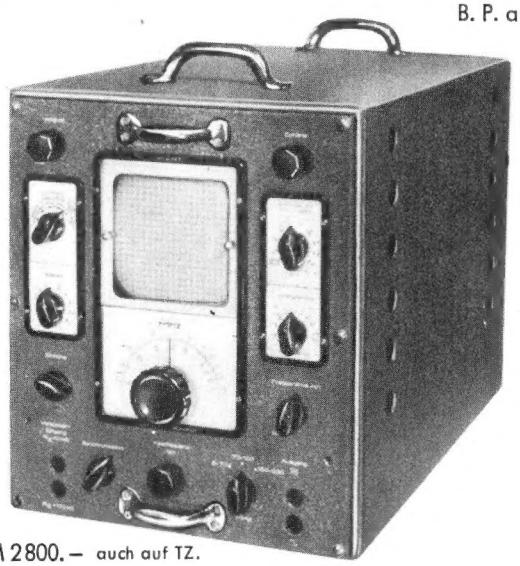
Berlin-Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Straße 18 — Fernsprecher 346605 | **Düsseldorf,** Friedrichstraße 61 a, Fernsprecher 23174, Ortsgespräche 15823
Telegramm-Adresse: Arlt-Röhre Berlin — Postscheck: Berlin-West 16420 | Telegramm-Adresse: Arltröhre Düsseldorf — Postscheck: Essen 37336



KLEMT

Universal-Fernseh-Service-Gerät

B. P. ang.



DM 2800.– auch auf TZ.

vereinigt: Prüfsender, Wobbler, Bildmustergenerator, Gradationsprüfer, Frequenzmarkengeber mit Kontrollquarz, Signalverfolger, Oszillograph, Antennen-Meßbrücke – auch für den mobilen Service geeignet.

Ausführliche Druckschriften durch den

GENERALVERTRIEB OTTO **GRUONER**

Fernseh- und Radio-Fachgroßhandlung

Zentrale: Winterbach bei Stuttgart · Telefon: Schorndorf 315 u. 438

Verkaufshaus: Stuttgart-N · Friedrichstraße 39-41 · Telefon 96242-45
Verkaufshaus: Nürnberg · Marienplatz 12 b. Hbf. · Telefon 27351-52
Verkaufshaus: Essen-Ruhr · Huyssenallee 54-56 · Telefon 27357-58

Auslands-Vertreter gesucht

Riveco 560

Das vielseitige Kleingerät

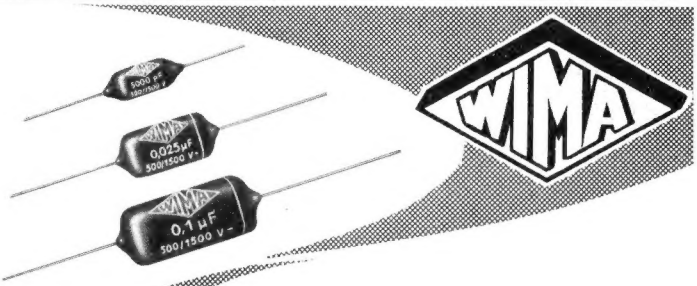
Zu verwenden als **Zweitempfänger**
Autoempfänger (mit getrenntem Zerhacker)
Empfänger und Ruflautsprecher

AUSFÜHRUNGEN

560 MW 6-Kreis-Allstromsuper für Mittelwelle ca. DM **115.-**

560 MW-UKW 6/9-Kreis-Allstromsuper für Mittelwelle und UKW ca. DM **160.-**

WILLY RIEBLE ELEKTRO- UND RADIOTECHNISCHE FABRIK HERXHEIM BEI LANDAU · PFALZ



Diese Kondensatoren
können Sie monatelang
in Wasser lagern oder auch
in kochendes Wasser legen:
Sie verlieren durch diese Zerreißprobe vielleicht an Aussehen, aber
sie behalten ihre elektrischen Werte!

WIMA-*Tropydur-Kondensatoren*
sind *dauerhaft unter allen Klimaverhältnissen*
Sie sind ein fortschrittliches Bauelement für Rundfunkgeräte

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA/WESTF.